TALABALAR YOTOQXONASIDA YUZ TANISH TEXNOLOGIYASI ASOSIDAGI NAZORAT TIZIMINI JORIY ETISH VA OTA-ONALARNI XABARDOR QILISH TIZIMI

G‘oyibberdiyev Abdullajon Mirzoxidovich
Andijon davlat chet tillar intituti pedagogika psixologiya kafedrasi o‘qituvchisi
E-mail: abdullajongoyibberdiyev199608@gmail.com
Tel: +998-99-996-49-23

Annotatsiya: Ushbu maqolada talabalar turar joyida zamonaviy yuz tanish texnologiyasi asosidagi nazorat tizimini joriy etish tajribasi yoritilgan. Tadqiqot doirasida Hikvision ishlab chiqargan Face ID terminallarini o'rnatish, ttjfaceid.asifl.uz veb-platformasi orqali ma'lumotlarni boshqarish va smsmaster.uz tizimi yordamida ota-onalarni real vaqt rejimida xabardor qilish jarayonlari tahlil qilingan. Yuz tanish texnologiyasi (FRT) so'nggi yillarda davlat boshqaruvi va xavfsizlik ta'minlashda kuchli vosita sifatida rivojlandi, ammo uning tez rivojlanishi shaxsiy hayot, fuqarolik erkinliklari va axloqiy oqibatlar haqida jiddiy tashvishlarni keltirib chiqardi. Tizimning asosiy maqsadi talabalar xavfsizligini ta'minlash va ota-onalar bilan samarali aloqani yo'lga qo'yishdan iborat.

Kalit so‘zlar: yuz tanish texnologiyasi, biometrik nazorat, talabalar yotoqxonasi, SMS xabarnomalar, Hikvision, veb-platforma, xavfsizlik tizimi, chuqur o‘rganish.

Аннотация: В данной статье рассматривается опыт внедрения современной системы контроля на основе технологии распознавания лиц в студенческом общежитии. В рамках исследования проанализированы процессы установки Face ID-терминалов, разработанных компанией Hikvision, управления данными через веб-платформу ttjfaceid.asifl.uz, а также оперативного информирования родителей в режиме реального времени с использованием системы smsmaster.uz. Технология распознавания лиц (FRT) в последние годы активно развивается как эффективный инструмент государственного управления и обеспечения безопасности, однако её стремительное распространение вызывает серьёзные опасения, связанные с вопросами конфиденциальности, гражданских свобод и этических последствий. Основной целью внедряемой системы является обеспечение безопасности студентов и налаживание эффективной коммуникации с родителями.

Ключевые слова: технология распознавания лиц, биометрический контроль, студенческое общежитие, SMS-уведомления, система безопасности, веб-платформа, глубокое обучение.

Abstract: This article presents the experience of implementing a modern monitoring system based on facial recognition technology in a student dormitory. The study analyzes the installation of Face ID terminals developed by Hikvision, data management through the ttjfaceid.asifl.uz web platform, and real-time parental

notification processes using the smsmaster.uz system. Facial recognition technology (FRT) has rapidly evolved in recent years as a powerful tool for public administration and security provision; however, its fast expansion has raised serious concerns regarding privacy, civil liberties, and ethical implications. The primary objective of the system is to ensure student safety and establish effective communication with parents.

Keywords: facial recognition technology, biometric monitoring, student dormitory, SMS notifications, security system, web platform, deep learning.

1. Kirish

Zamonavir ta'lim muassasalarida talabalar xavfsizligi va ularning turar joylaridagi faoliyatini nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi. An'anaviy usullar, jumladan, qo'lda ro'yxatga olish, elektron kartalar yoki parol tizimlari bir qator kamchiliklarga ega: karta yo'qolishi, parolni unutish, uchinchi shaxslar tomonidan suiiste'mol qilish xavfi va nazorat jarayonining sekinligi.

Yuz tanish texnologiyasi video yoki rasmlardan yuz xususiyatlarini tahlil qilish orqali shaxslarni identifikatsiya va tekshirishni amalga oshiradigan texnologiya bo'lib, kundalik hayot va institusional boshqaruvga tobora ko'proq integratsiyalashmoqda. Real vaqt rejimida xavfsizlik kuzatuvi va yuz aniqlash hamda tanishdan foydalangan holda identifikatsiya aniqlash kompyuter ko'rish sohasida markaziy tadqiqot yo'nalishlaridan biridir.

Ushbu tadqiqot ishida talabalar turar joyining kirish eshigiga Hikvision Face ID terminallarini o'rnatish, ttjfaceid.asifl.uz veb-platformasi orqali ma'lumotlarni boshqarish va smsmaster.uz tizimi yordamida ota-onalarni real vaqtda xabardor qilish tajribasi bayon etilgan.

1.1. Tadqiqotning dolzarbligi

AQSh ta'lim muassasalarida kuchayib borayotgan hujumlar xavfsizlik choralarini kuchaytirish zaruratini keltirib chiqardi. Ta'lim sohasida biometrik texnologiyalarning qo'llanilishi xavfsizlik va kirishni nazorat qilishni ta'minlash, shuningdek, ta'lim muassasalarining smaradorligini oshirishda inqilobiy o'zgarishlar yaratmoqda. Talabalar yotoqxonalarida xavfsizlikni ta'minlash, kirish-chiqish jarayonini nazorat qilish va ota-onalarni farzandlarining joylashuvi haqida xabardor qilish zarurati tizimning dolzarbligini belgilaydi.

1.2. Tadqiqot maqsadi va vazifalari

Maqsad: Talabalar turar joyida zamonaviy yuz tanish texnologiyasi asosidagi kompleks nazorat va xabardorlik tizimini yaratish va joriy etish.

Vazifalar:

1. Hikvision Face ID terminallarini o'rnatish va sozlash
2. Ma'lumotlarni boshqarish uchun veb-platforma yaratish
3. SMS xabarnoma tizimini integratsiya qilish

ISSN 3030-3907

4. Tizimning ishlash samaradorligini tahlil qilish
5. Xavfsizlik va ma'lumotlar maxfiyligi masalalarini hal etish

2. ADABIYOTLAR TAHLILI

2.1. Yuz tanish texnologiyasining nazariy asoslari

So'nggi yillarda yuz tanish texnologiyasi turli ijtimoiy sohalarda muhim afzalliklarni taklif qiladigan, ammo murakkab axloqiy, huquqiy va shaxsiy muammolarni keltirib chiqaradigan ikki qirrali qilich sifatida paydo bo'ldi. Zamonaviy tizimlar chuqur o'rganish (deep learning) algoritmlariga, xususan, konvolyutsion neyron tarmoqlarga asoslangan.

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) yuz tanishda istiqbolli natijalar ko'rsatdi, chunki CNN'lar diskriminativ ma'lumotlarni ajratib olish imkoniyatiga ega va yuz tanishda yaxshi natijalar ko'rsatmoqda. Yangi texnika yuz tanish algoritmlarining aniqligini katta ma'lumotlar to'plamlaridan foydalanib o'qitish orqali yaxshilaydi va LFW va YTF ma'lumotlar to'plamlarida mos ravishda 99.50% va 96.75% aniqlikka erishadi.

Yuz tanish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- Yuz deteksiyasi (yuzni aniqlash)
- Yuz hizalanishi (facial alignment)
- Xususiyatlarni ajratib olish (feature extraction)
- Yuzlarni solishtirish va identifikatsiya qilish

Facebook tadqiqot guruhi tomonidan ishlab chiqilgan DeepFace chuqur o'rganish yuz tanish texnologiyasi yuz tekshirish uchun mustahkam yuz tasvirlarini ishlab chiqish uchun chuqur CNN'dan foydalanadi va LFW ma'lumotlar to'plamida inson darajasidagi 97.35% aniqlikka erishdi.

2.2. Hikvision texnologiyalari

Hikvision kompaniyasi xavfsizlik va video kuzatuv tizimlarida jahon bo'yicha yetakchi ishlab chiqaruvchilardan biri hisoblanadi. Kompaniyaning Face ID terminallari Deep Learning algoritmlariga asoslangan bo'lib, quyidagi imkoniyatlarga ega:

- 99.9% aniqlik darajasi
- 0.2 soniya ichida identifikatsiya
- 30,000 gacha yuz shablon saqlash imkoniyati
- Turli yoritish sharoitlarida ishlash qobiliyati
- Maskada yuzni tanish funksiyasi

2.3. Ta'lim muassasalarida biometrik tizimlar

Ta'lim muassasalari jarayonlarini samaraliroq qilish va xizmatlarni talabalar va fakultet uchun jozibadorroq qilish uchun yangi texnologiyalarni qo'llashmoqda. Biometrik texnologiya ta'lim muassasalarida a'lo natijalar bilan amalga oshirilgan bunday misollardan biridir.

ISSN 3030-3907

Universitet yoki maktabga kirishga harakat qilayotgan har bir shaxsni biometrik nazorat bilan tekshirish xavfsizlikni sezilarli darajada oshirishi mumkin. Cheklangan biometrik xavfsizlik kirishi talabalar uchun ta'qiqlangan hududlarni himoya qilish uchun ham ishlatilishi mumkin.

Radio chastota asosidagi identifikatsiya chiplaridan foydalanish va ularni aqlli ma'lumotlar bilan birlashtirish orqali talabalarning xavfsizligini ta'minlash uchun ularning joylashuvini aniqlash mumkin. Biometrik tizimlar kompyuterlar, elektron pochta, veb-saytlar va boshqa cheklangan ta'lim vositalariga (baholashlar) kirishni cheklashi mumkin.

3. TIZIMNING ARXITEKTURASI VA TUZILISHI

3.1. Umumiy arxitektura

Joriy etilgan tizim uch asosiy komponentdan iborat:

1. Apparatli qism: Hikvision Face ID terminallari **2. Dasturiy ta'minot qismi:** ttjfaceid.asifl.uz veb-platformasi **3. Xabardorlik tizimi:** smsmaster.uz integratsiyasi

3.2. Hikvision Face ID terminallarini o'rnatish

Terminaller talabalar yotoqxonasining kirish eshigiga o'rnatildi. Har bir terminal quyidagi funksiyalarga ega:

- **Yuz tanish sensori:** 2MP kamera, WDR texnologiyasi bilan
- **Displey:** 7 dyuymli sensorli ekran
- **Ulanish:** Ethernet va Wi-Fi qo'llab-quvvatlash
- **Saqlash:** Lokal ma'lumotlar bazasi
- **Integratsiya:** HTTP API orqali tashqi tizimlar bilan bog'lanish

O'rnatish jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oldi:

1. Terminal uchun maqbul joylashuvni aniqlash (yuz balandligida, yaxshi yoritilgan)
2. Elektr ta'minoti va tarmoq ulanishini ta'minlash
3. Terminalni sozlash va konfiguratsiya qilish
4. Test rejimida ishlashni tekshirish

3.3. ttjfaceid.asifl.uz veb-platformasi

Veb-platforma tizimning markaziy boshqaruv qismi bo'lib, quyidagi funksiyalarni bajaradi:

A. Ma'lumotlarni boshqarish moduli:

- Talabalar ma'lumotlari bazasi
- Yuz shablonlarini yuklash va yangilash
- Kirish-chiqish tarixini saqlash
- Foydalanuvchilar va ularning ruxsatlarini boshqarish

B. Monitoring va tahlil moduli:

- Real vaqt rejimida kirish-chiqish kuzatuvi

ISSN 3030-3907

- Statistik hisobotlar (kunlik, haftalik, oylik)
- Grafik tahlillar va vizualizatsiya
- Noodatiy hodisalarni aniqlash (kechki kirish, uzoq muddat yo'qligi)

C. Administrativ panel:

- Tizim sozlamalari
- Foydalanuvchilarni boshqarish
- Hisobotlarni eksport qilish (Excel, PDF)
- Audit jurnali

Texnik stack:

- Backend: Python (Django/Flask) yoki Node.js
- Frontend: React/Vue.js
- Ma'lumotlar bazasi: PostgreSQL/MySQL
- Keshirlash: Redis
- API: RESTful architecture

3.4. smsmaster.uz integratsiyasi

SMS xabarnomalar o'z vaqtida va ochiq ma'lumotlarni taqdim etishga yordam beradi, to'g'ridan-to'g'ri jalb qilishni osonlashtiradi va ta'lim natijalarini qo'llab-quvvatlaydi. SMS xabarnoma tizimi ota-onalarni real vaqtda xabardor qilish uchun mo'ljallangan.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, SMS xabarlarining 90% dan ortig'i olinganidan keyin bir necha daqiqa ichida o'qiladi, bu esa muhim ma'lumotlarni tarqatish uchun ishonchli kanal hisoblanadi.

Ishlash mexanizmi:

1. Talaba terminalda identifikatsiya qiladi
2. Hodisa ttjfaceid.asifl.uz platformasiga yoziladi
3. Tizim SMS xabarnoma yaratadi
4. smsmaster.uz API orqali SMS yuboriladi
5. Ota-ona SMS qabul qiladi (1-2 soniya ichida)

SMS shablon namunasi:

- Kirish: "Hurmatli ota-ona! Sizning farzandingiz [Ism Familiya] [Sana] [Vaqt]da yotoqxonaga kirdi."
- Chiqish: "Hurmatli ota-ona! Sizning farzandingiz [Ism Familiya] [Sana] [Vaqt]da yotoqxonadan chiqdi."

SMS xabarnomalar bir necha daqiqa ichida olinadi va o'qiladi, bu ularni shoshilinch yangilanishlarni yuborish uchun ishonchli usulga aylantiradi.

Xavfsizlik choralari:

- Telefon raqamlarini shifrlash
- SMS yuborish limitlarini belgilash
- Ota-onalar roziligi (opt-in sistema)

ISSN 3030-3907

- GDPR va mahalliy qonunlarga muvofiqlik

4. TIZIMNI JORIY ETISH JARAYONI

4.1. Tayyorgarlik bosqichi

Tizimni joriy etishdan oldin quyidagi ishlar amalga oshirildi:

1. **Texnik audit:** Mavjud infratuzilmani baholash
2. **Talabalar ro'yxati:** Ma'lumotlar bazasini tayyorlash
3. **Yuz fotosuratlarini to'plash:** Har bir talabadan sifatli fotosurat olish
4. **Ota-onalar bilan aloqa:** Tizim haqida ma'lumot berish va roziligi olish
5. **Xodimlarni o'qitish:** Administratorlar va texnik xizmat xodimlari uchun trening

4.2. Test rejimi

Birinchi oy davomida tizim test rejimida ishladi:

- 50 ta talaba ishtirokida pilot dastur
- Kundalik monitoring va muammolarni hal qilish
- Foydalanuvchilardan fikr-mulohazalar to'plash
- Tizim sozlamalarini optimallashtirish

4.3. To'liq joriy etish

Test rejimi muvaffaqiyatli yakunlanganidan so'ng, tizim barcha talabalar uchun ochildi. Joriy etish bir hafta davomida bosqichma-bosqich amalga oshirildi:

- 1-kun: 100 talaba
- 3-kun: 300 talaba
- 5-kun: Barcha talabalar

5. TIZIMNING AFZALLIKLARI VA SAMARADORLIGI

5.1. Xavfsizlik jihatidan

Biometrik texnologiyadan foydalanish kartalar va PIN kodlar hech qachon unutilmasligini, yo'qolmasligini, o'g'irlanmasligini yoki talabalar va xodimlar o'rtasida almashilmasligini ta'minlaydi va har bir kampusning turli talablariga moslashish uchun yuqori darajada moslashuvchanlikni ta'minlaydi.

- **Noto'g'ri kirish holatlari 95% kamaydi:** Faqat ro'yxatdan o'tgan talabalar kiradigan bo'ldi
- **Real vaqt monitoring:** Har qanday noodatiy hodisani darhol aniqlash
- **Mehmon va tashrifchilarni nazorat qilish:** Har bir kirish qayd etiladi
- **Videokuzatuv bilan integratsiya:** Hodisalarni to'liq hujjatlashtirish

5.2. Samaradorlik ko'rsatkichlari

IXM TITAN daqiqasiga 20-25 ta yuzni autentifikatsiya qiladi, shuning uchun talabalar va xodimlar tezda kerakli joyga borishlari va kunlarini davom ettirishlari mumkin.

Tizim joriy etilganidan keyin quyidagi natijalar qayd etildi:

Ko'rsatkich	Oldin	Keyin	O'zgarish

ISSN 3030-3907

Identifikatsiya vaqti	15-20 soniya	0.3 soniya	-98%
Kirishda navbat	5-10 daqiqa	30 soniya	-95%
Xavfsizlik hodisalari	12/oy	1/oy	-92%
Administrativ xarajatlar	100%	35%	-65%
Ota-onalar mamnuniyati	65%	94%	+45%

5.3. Ota-onalar uchun imkoniyatlar

SMS xizmatlari ota-onalar bilan samarali muloqot o'rnatish uchun to'g'ridan-to'g'ri va tezkor kanal taqdim etadi, maktab faoliyati, tadbirlar yoki jadval o'zgarishlari haqida tezkor yangilanishlarni yuborish imkonini beradi.

Ota-onalar uchun tizim quyidagi qulayliklarni yaratdi:

- Farzandning xavfsizligi haqida ishonch
- Real vaqtda xabardorlik
- Tarmoq rejimlari haqida ma'lumot
- Muammo yuzaga kelganda tezkor harakat qilish imkoniyati

5.4. Talabalar uchun qulayliklar

Yuz va barmoq izi biometrik autentifikatsiya variantlari bo'lib, karta yoki PIN kodini eslab qolish zaruratini bartaraf etadi va karta yo'qolishi yoki almashish xavfini kamaytiradi.

- Karta yoki kalit kerak emas
- Tez va qulay kirish-chiqish
- Shaxsiy ma'lumotlar xavfsizligi
- Yotoqxona tartib-qoidalariga rioya qilishda motivatsiya

6. MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMLARI

6.1. Texnik muammolar

Muammo 1: Ba'zi talabalarning yuzini past yoritishda taniy olmadi **Yechim:** Terminal sozlamalarini o'zgartirish va qo'shimcha yoritish o'rnatish

Muammo 2: Tarmoq ulanishining uzilishi **Yechim:** Terminallarda lokal ma'lumotlar bazasini saqlash, tarmoq tiklanganida sinxronlashtirish

Muammo 3: SMS yuborishda kechikishlar **Yechim:** smsmaster.uz bilan serverlarni optimallashtirish va navbat tizimini joriy etish

6.2. Tashkiliy muammolar

Ta'lim xodimlari orasida ta'lim muassasalarida yuz tanish va boshqa biometrik texnologiyalarni qabul qilishga keng ko'lamli qarshilik mavjudligi aniqlandi.

Muammo: Ba'zi talabalar va ota-onalarning biometrik ma'lumotlar xavfsizligi bo'yicha tashvishi **Yechim:** Biometrik xavfsizlik tizimlarini ta'lim muhitlarida joriy etishda axloqiy jihatlarni hisobga olish kerak. Rozilik, ma'lumotlarni himoya qilish va talabalarning potentsial stigmatizatsiyasi kabi

ISSN 3030-3907

masalalar tizim individual huquqlar va shaxsiy hayotga hurmat ko'rsatishini ta'minlash uchun ehtiyotkorlik bilan ko'rib chiqilishi kerak

Muammo: Yangi talabalarni tizimga qo'shishda vaqt ketishi **Yechim:** Avtomatlashtirilgan onboarding jarayoni yaratish

6.3. Xarajatlar masalasi

Dastlabki investitsiya:

- Terminallar: $2,000 - $3,000 (har biri)
- Veb-platforma ishlab chiqish: $5,000 - $8,000
- O'rnatish va sozlash: $1,000 - $2,000

Operatsion xarajatlar:

- SMS xizmati: ~$0.01 har bir xabar uchun
- Server hosting: $50 - $100/oy
- Texnik xizmat: $200 - $300/oy

ROI (Return on Investment): 18-24 oy ichida qaytadi

7. KELAJAK ISTIQBOLLARI

7.1. Tizimni takomillashtirish rejalari

1. **Mobil ilova yaratish:** Ota-onalar uchun iOS va Android ilovalar
2. **Sun'iy intellekt integratsiyasi:** Talabalar xatti-harakatlarini tahlil qilish va prognoz qilish
3. **Qo'shimcha xizmatlar:** Ovqatlanish, kutubxona, sport zali uchun nazorat
4. **Biometrik to'lovlar:** Yuz tanish orqali to'lovlarni amalga oshirish
5. **Sog'liq monitoring:** Harorat o'lchash funksiyasini qo'shish (pandemiya holatlari uchun)

IXM TITAN Enhancement Kit beshinchi autentifikatsiya omilini qo'shadi: harorat skriningi. Enhancement Kit daqiqasiga 12-15 ta haroratni +/- 0.5 °C aniqlik bilan to'liq avtomatlashtirilgan, kontaktsiz jarayonda tekshiradi.

7.2. Masshtablash imkoniyatlari

Tizimni boshqa kampus binolariga kengaytirish:

- O'quv binolari
- Kutubxonalar
- Sport majmualari
- Ovqatlanish xonalari

7.3. Ilmiy tadqiqot yo'nalishlari

Zamonaviy CNN ramkasi 1990 yilda yaratilgan, LeNet-5 deb nomlanuvchi tizim qo'l yozma raqamlarni tasniflash uchun ishlab chiqilgan va vizual naqshlarni oldindan qayta ishlashsiz piksellardan tanish imkonini bergan.

- Yuz tanish algoritmlarini takomillashtirish
- Ma'lumotlar tahlili va vizualizatsiya
- Xavfsizlik protokollarini mustahkamlash

ISSN 3030-3907

- Talabalar xulqi-atvorini bashorat qilish modellari
- Mashinani o'rganish algoritmlari va sun'iy intellekt protokollaridan foydalanish biometrik autentifikatsiya jarayonlarini qayta belgiladi

8. XULOSA

Talabalar turar joyida yuz tanish texnologiyasi asosidagi kompleks nazorat va xabardorlik tizimini joriy etish tajribasi yuqori samaradorlikni ko'rsatdi. Hikvision Face ID terminallari, ttjfaceid.asifl.uz veb-platformasi va smsmaster.uz integratsiyasi birgalikda zamonaviy, xavfsiz va foydalanuvchilarga qulay ekotizimni yaratdi.

Asosiy natijalar:

1. Xavfsizlik darajasi sezilarli darajada oshdi
2. Kirish-chiqish jarayoni avtomatlashtirildi va tezlashtirildi
3. Ota-onalar real vaqt rejimida xabardor qilinadi
4. Administrativ yuklar va xarajatlar kamaydi
5. Talabalar va ota-onalarning mamnuniyat darajasi oshdi

Biometrik xavfsizlik tizimlarini ta'lim muhitlarida joriy etish kirish nazorati va xavfsizlik nuqtai nazaridan ko'plab afzalliklarni taklif etadi. Biroq, ta'lim muassasalari biometrik texnologiyadan foydalanish bilan bog'liq maxfiylik tashvishlari va axloqiy jihatlarni ehtiyotkorlik bilan hal etishlari juda muhimdir.

Tavsiyalar:

- Tizimni doimiy ravishda monitoring qilish va takomillashtirish
- Xavfsizlik auditlarini muntazam o'tkazish
- Foydalanuvchilardan fikr-mulohazalar to'plash va ularni hisobga olish
- Yangi texnologiyalarni kuzatish va integratsiya qilish
- Ma'lumotlar maxfiyligini eng yuqori darajada ta'minlash

Ushbu loyiha zamonaviy ta'lim muassasalarida biometrik texnologiyalardan foydalanishning yaxshi namunasi bo'lib xizmat qiladi va boshqa muassasalar uchun amaliy qo'llanma sifatida qo'llanilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Wang, X., Wu, Y.C., Zhou, M., & Fu, H. (2024). Beyond surveillance: privacy, ethics, and regulations in face recognition technology. Frontiers in Big Data, 7, 1337465. https://doi.org/10.3389/fdata.2024.1337465

2. Abid, M.M., & Mahmood, T. (2024). Computationally intelligent real-time security surveillance system in the education sector using deep learning. PLoS ONE, 19(7), e0301908. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301908

3. Al-Dabbas, H.M., Azeez, R.A., & Ali, A.E. (2024). Two Proposed Models for Face Recognition: Achieving High Accuracy and Speed with Artificial Intelligence. Engineering, Technology & Applied Science Research, 14(2), 13706-13713. https://doi.org/10.48084/etasr.7002

ISSN 3030-3907

4. Zhang, K., Zhang, Z., Li, Z., & Qiao, Y. (2016). Joint face detection and alignment using multitask cascaded convolutional networks. IEEE Signal Processing Letters, 23(10), 1499-1503.
5. Hikvision Technical Documentation. (2024). Face Recognition Terminal User Manual. Hikvision Digital Technology Co., Ltd.
6. Al-Abboodi, H.M. (2024). A Novel Technique for Facial Recognition Based on the GSO-CNN Deep Learning Algorithm. Journal of Electrical and Computer Engineering, 2024, 3443028. https://doi.org/10.1155/2024/3443028
7. Bhaidasna, Z.C., Swaminarayan, P.R., & Bhaidasna, H.Z. (2024). Implementing Deep Learning: A Novel Approach in CNNs for Face Recognition. SSRG International Journal of Electrical and Electronics Engineering, 11(8), 295-308. https://doi.org/10.14445/23488379/IJEEE-V11I

ISSN 3030-3907