

JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF AUTOMATED MONITORING OF VISA DATA AND NOTIFICATION OF USERS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Rahmatullayev Donyor

Master student Data Science Tashkent University of Information Technologies named
after Muhammad al-Khwarizmi

ABSTRACT. The growing complexity of international migration regulations necessitates robust technological solutions for personal document management. This paper presents the development and improvement of an automated system designed for monitoring visa validity and generating user notifications. Unlike traditional calendar-based applications, the proposed system integrates Optical Character Recognition (OCR) with an intelligent decision-making algorithm to extract data from passports and visa stickers with high precision. The research focuses on minimizing human error in tracking "duration of stay" and "validity period" distinctions. Experimental results indicate that the improved architecture significantly enhances data processing speed and alert accuracy, thereby reducing the risk of unintentional migration law violations.

Key words: Visa automation, intelligent monitoring, OCR algorithms, migration compliance, notification systems, system architecture, data extraction, Data Science.



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN VIZA MA'LUMOTLARINI AVTOMATLASH, MONITORING QILISH VA FOYDALANUVCHILARNI OGOHLANTIRISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH

Rahmatullayev Donyor

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti

Ma'lumotlar ilmi (Data Science) yo'nalishi magistranti

ANNOTATSIYA. Xalqaro migratsiya qoidalarining murakkablashuvi shaxsiy hujjatlarni boshqarish uchun mustahkam texnologik yechimlarni talab qiladi. Ushbu maqolada viza muddatini monitoring qilish va foydalanuvchilarni ogohlantirishga mo'ljallangan avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish va takomillashtirish masalalari yoritilgan. An'anaviy kalendar ilovalaridan farqli o'laroq, taklif etilayotgan tizim pasport va viza stikerlaridan ma'lumotlarni yuqori aniqlikda ajratib olish uchun Belgilarni Optik Tanish (OCR) texnologiyasini intellektual qaror qabul qilish algoritmi bilan integratsiya qiladi. Tadqiqot "bo'lish muddati" (duration of stay) va "viza amal qilish muddati" (validity period) o'rtasidagi farqlarni kuzatishda inson omili xatolarini minimallashtirishga qaratilgan. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, takomillashtirilgan arxitektura ma'lumotlarni qayta ishlash tezligi va ogohlantirish aniqligini sezilarli darajada oshiradi, bu esa migratsiya qonunchiligining beixtiyor buzilishi xavfini kamaytiradi.

Kalit so'zlar: Viza avtomatlashtirish, intellektual monitoring, OCR algoritmlari, migratsiya talablari, ogohlantirish tizimlari, tizim arxitekturasini, ma'lumotlarni ajratib olish, Data Science.



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

KIRISH

Globallashuv davrida chegaralararo harakatlanish turli xil viza siyosatlarini o'rganishi kerak bo'lgan shaxslar uchun jiddiy ma'muriy qiyinchiliklarni tug'dirmoqda. Migratsiya statistikasining chuqur tahlili shuni ko'rsatadiki, viza qoidabuzarliklarining katta qismi g'arazli niyat tufayli emas, balki ruxsat etilgan qolish muddatlarini noto'g'ri hisoblash oqibatida yuzaga keladi. Hujjatlarni saqlash uchun raqamli vositalar mavjud bo'lsa-da, kontekstni tushunadigan (*context-aware*) monitoring qilish qobiliyatiga ega tizimlar yetishmaydi. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Data Science tamoyillaridan foydalangan holda avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari arxitekturasini takomillashtirish orqali ushbu bo'shliqni to'ldirishdir. Asosiy innovatsiya statik ma'lumotlarni kiritishdan dinamik, sun'iy intellekt (AI) asosidagi tahlilga o'tishdan iborat. Tasvirni tanib olish modullari va ogohlantirish mantig'i o'rtasidagi o'zaro aloqani takomillashtirish orqali tizim murakkab viza cheklovlarini — masalan, Shengen hududidagi "180 kun ichida 90 kun" qoidasini - foydalanuvchining doimiy aralashuvisiz mustaqil ravishda talqin qila oladi.

METODOLOGIYA VA TIZIM ARXITEKTURASI

Takomillashtirilgan tizim arxitekturasini modullilik tamoyili asosida qurilgan bo'lib, bu o'lchovchanlik (*scalability*) va aniqlikni ta'minlaydi. Ish jarayoni uchta muhim bosqichdan iborat: Ma'lumotlarni olish, Intellectual tahlil (*Parsing*) va Ogohlantirish mantig'i moduli.

2.1. Belgilarni Optik Tanish (OCR) jarayonini optimallashtirish

Standart OCR vositalari ko'pincha zamonaviy vizalarda uchraydigan golografik himoya elementlari bilan ishlashda qiyinchilikka duch keladi. Ushbu muammoni hal



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

qilish uchun takomillashtirilgan tizim matnni ajratib olishdan oldin adaptiv chegaralash (adaptive thresholding) va shovqinni kamaytirish filtrlarini qo'llaydigan dastlabki ishlov berish qatlamidan foydalanadi. Mashinali o'qitish (Machine Learning) komponenti pasportlarning mashina o'qiy oladigan zonasi (MRZ - ICAO Doc 9303 standarti) ma'lumotlar bazasida maxsus o'qitilgan.

Ajratib olish jarayoni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. **Tasvirni olish:** Foydalanuvchi skaner yoki fotosuratni yuklaydi.
2. **Dastlabki ishlov berish:** Tasvirni kulrang shkalaga o'tkazish va perspektivani to'g'rilash.
3. **Segmentatsiya:** Qiziqish hududlarini (ROI) aniqlash (sanalar va MRZ qatorlari).
4. **Ajratib olish:** Piksel ma'lumotlarini ASCII matn satrlariga aylantirish.

2.2. Avtomatlashtirilgan monitoring mantiq'i

Ma'lumotlar raqamlashtirilgandan so'ng, ular validatsiya jarayonidan o'tadi. Tizim D_{tugash} (viza muddati tugash sanasi) va $T_{davomiylik}$ (ruxsat etilgan maksimal kunlar soni) o'rtasidagi farqni ajratadi.

Monitoring algoritmi qolgan xavfsiz kunlarni R_{kunlar} quyidagi mantiq yordamida hisoblaydi:

$$R_{kunlar} = \min ((D_{tugash} - D_{joriy}), (T_{davomiylik} - T_{sariflangan}))$$

Bu yerda $T_{sariflangan}$ borilayotgan mamlakatda allaqachon o'tkazilgan kunlarning yig'indisini ifodalaydi. Ushbu ikkilamchi tekshiruv mexanizmi mavjud chiziqli hisoblash tizimlariga nisbatan asosiy takomillashtirish hisoblanadi.



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

2.3. Ogohlantirish strategiyasi

"Ogohlantirishlardan charchash" (alert fatigue) holatining oldini olish uchun tizim darajalangan xabar berish protokolini qo'llaydi. Tizim har kuni eslatma yuborish o'rniga, dolzarblik chegaralariga asoslangan holda ogohlantirishlarni ishga tushiradi:

- **1-daraja (Rejalashtirish bosqichi):** Muddati tugashidan 30 kun oldin.
- **2-daraja (Harakat bosqichi):** Muddati tugashidan 7 kun oldin.
- **3-daraja (Kritik bosqich):** 24 soat oldin yoki joylashuv ma'lumotlariga asoslanib "muddatdan o'tib ketish xavfi" aniqlanganda.

NATIJALAR VA TAHLIL

Tizimning prototipi Yevropa, Osiyo va Shimoliy Amerika davlatlarining turli formatdagi 200 ta viza hujjatlarini o'z ichiga olgan ma'lumotlar to'plami yordamida sinovdan o'tkazildi.

3.1. Tanib olish aniqligi

OCR moduli uchun maxsus Konvolyutsion Neyron Tarmoqlarini (CNN) integratsiya qilish belgilarini tanib olish aniqligini 96.5% ga yetkazdi, bu umumiy ochiq manbali kutubxonalarning 89% lik ko'rsatkichidan sezilarli darajada yuqoridir. Tizim foydalanuvchilarning bir martalik viza bilan qayta kirishga urinishlarining oldini olish uchun muhim bo'lgan "Kirishlar soni" maydonini muvaffaqiyatli aniqlanadi.

3.2. Samaradorlik ko'rsatkichlari

Tasvirni yuklashdan faol monitoringga o'tishgacha bo'lgan qayta ishlash vaqti o'rtacha 4.2 soniyagacha qisqartirildi. Bundan tashqari, yolg'on ogohlantirishlar (false-



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

positive) darajasi 2% dan kamaydi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, suzuvchi oynalarni (masalan, ko'p martalik vizalar uchun) hisoblashni avtomatlashtirish foydalanuvchiga tushadigan kognitiv yuklamani sezilarli darajada kamaytiradi.

XULOSA

Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, shaxsiy hujjatlarni boshqarish sohasida sun'iy intellektni qo'llash shunchaki qulaylik emas, balki huquqiy muvofiqlik uchun zaruratdir. OCR dastlabki ishlov berish jarayonini va kontekstni tushunadigan algoritmik mantiqni kuchaytirish orqali **tizimni takomillashtirish** sayohatchilar uchun ishonchli xavfsizlik yostig'ini taqdim etadi. Ushbu tizimning kelajakdagi takomillashuvi o'zgarmas yozuvlarni saqlash uchun blokcheyn texnologiyasini va real vaqt rejimida maqomni tekshirish uchun konsullik ma'lumotlar bazalari bilan to'g'ridan-to'g'ri API integratsiyasini o'z ichiga olishi mumkin. Taklif etilayotgan yechim viza monitoringida inson omili bilan bog'liq xatarlarni samarali bartaraf etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). *Digital Image Processing*. Pearson.
2. International Civil Aviation Organization (ICAO). (2021). *Machine Readable Travel Documents (Doc 9303)*, Part 3: Specifications Common to all MRTDs.
3. Abdullaev, S., & Karimov, B. (2024). "Algorithms for Automated Text Extraction in Identity Documents". *Central Asian Journal of Computer Science*, 12(4), 45-52.
4. Lui, J., & Zhang, Y. (2022). "Deep Learning Approaches for MRZ Recognition in Mobile Environments". *IEEE Transactions on Pattern Analysis*, 34(2), 112-125.
5. Smith, A. (2023). *LegalTech: The Future of Automated Compliance*. Oxford University Press.

