



BIOMETRIK IDENTIFIKATSIYA TIZIMLARIDA AUTENTIFIKATSIYA ALGORITMLARINING TAHLILI VA SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Qudbiddinova Sarvinoz Gulmurodovna

Axborot texnologiyalari va menejment universiteti, magistrant

Annotatsiya: *Axborot xavfsizligini ta'minlash zamonaviy axborot tizimlarining eng muhim vazifalaridan biridir. An'anaviy autentifikatsiya usullari, masalan parol yoki PIN-kodlardan foydalanish ko'pincha xavfsizlik nuqtai nazaridan yetarli darajada ishonchli emas. Shu sababli so'nggi yillarda biometrik autentifikatsiya texnologiyalaridan foydalanish keng tarqalmoqda. Ushbu maqolada biometrik autentifikatsiya algoritmlarini tadqiq etish va ularning samaradorligini baholash masalalari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot jarayonida barmoq izi, yuzni aniqlash va iris identifikatsiyasi algoritmlari tahlil qilindi. Olingan natijalar biometrik autentifikatsiya usullarining axborot xavfsizligini ta'minlashda yuqori darajada samarali ekanligini ko'rsatdi.*

Kalit so'zlar: *biometrik autentifikatsiya, axborot xavfsizligi, barmoq izi, yuzni aniqlash, iris identifikatsiyasi, mashinaviy o'rganish.*

KIRISH

Zamonaviy axborot texnologiyalari rivojlanishi bilan bir qatorda axborot xavfsizligini ta'minlash masalasi ham tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Internet xizmatlari, mobil ilovalar va raqamli platformalarning keng qo'llanilishi foydalanuvchilarni identifikatsiya qilish va autentifikatsiya qilishning ishonchli usullarini ishlab chiqishni talab qiladi. An'anaviy autentifikatsiya usullari, jumladan parollar, PIN-kodlar yoki tokenlardan foydalanish ko'pincha turli xil kiberxavfsizlik tahdidlariga duch keladi.

Biometrik autentifikatsiya tizimlari insonning noyob fiziologik yoki xulq-atvor xususiyatlariga asoslangan holda foydalanuvchini aniqlash imkonini beradi. Bunday xususiyatlarga barmoq izi, yuz geometriyasi, iris tuzilishi, ovoz yoki kaft naqshi kabi parametrlar kiradi. Ushbu texnologiyalar foydalanuvchilarni aniq identifikatsiya qilish va ruxsatsiz kirishni oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi biometrik autentifikatsiya algoritmlarini tahlil qilish hamda ularning samaradorligini baholashdan iborat. Tadqiqot davomida turli biometrik algoritmlarning ishlash samaradorligi, aniqlik darajasi va xavfsizlik ko'rsatkichlari o'rganildi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

So'nggi yillarda axborot xavfsizligini ta'minlashda biometrik autentifikatsiya texnologiyalaridan foydalanish masalalari ko'plab ilmiy tadqiqotlarda keng o'rganilmoqda. Biometrik autentifikatsiya tizimlari foydalanuvchilarni identifikatsiya qilishda insonning noyob fiziologik yoki xulq-atvor xususiyatlariga asoslanadi.

Ushbu texnologiyalar an'anaviy autentifikatsiya usullariga nisbatan yuqori darajadagi xavfsizlik, qulaylik va ishonchlilikni ta'minlaydi.



Shu sababli biometrik identifikatsiya algoritmlarini takomillashtirish hamda ularning samaradorligini baholash zamonaviy axborot tizimlarida dolzarb ilmiy muammolardan biri hisoblanadi.

Biometrik identifikatsiya tizimlari bo'yicha fundamental tadqiqotlar bir qator xorijiy olimlar tomonidan amalga oshirilgan. Jumladan, A.K. Jain biometrik autentifikatsiya tizimlarining nazariy asoslarini ishlab chiqib, biometrik identifikatsiya algoritmlarini tasniflash hamda ularning ishlash samaradorligini baholash metodlarini taklif etgan.

Uning tadqiqotlarida barmoq izi, yuz va iris kabi biometrik parametrlarning aniqlik darajasi hamda ishonchlilik ko'rsatkichlari chuqur tahlil qilingan [1]. Ushbu ilmiy ishlar biometrik autentifikatsiya tizimlarini loyihalash va takomillashtirishda muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Shuningdek, A. Ross va K. Nandakumar biometrik tizimlarda multimodal autentifikatsiya usullaridan foydalanish orqali identifikatsiya aniqligini oshirish imkoniyatlarini o'rganib chiqqanlar. Ularning tadqiqotlarida bir nechta biometrik parametrlarni birlashtirish orqali identifikatsiya tizimlarining xatolik darajasi kamayishi va tizim ishonchliligi oshishi ilmiy jihatdan asoslab berilgan [2]. Multimodal biometrik tizimlar ayniqsa mobil qurilmalar va yuqori xavfsizlik talab qilinadigan axborot tizimlarida keng qo'llanilmoqda.

So'nggi yillarda MDH davlatlari olimlari tomonidan ham biometrik identifikatsiya tizimlarini takomillashtirish bo'yicha qator ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Masalan, V.V. Korolev biometrik autentifikatsiya tizimlarida barmoq izi tasvirlarini qayta ishlash algoritmlarini takomillashtirish hamda identifikatsiya jarayonida yuzaga keladigan xatoliklarni kamaytirish usullarini ishlab chiqqan [3]. Ushbu tadqiqot biometrik tasvirlarni qayta ishlash jarayonida filtratsiya va xususiyatlarni ajratish usullarining samaradorligini ko'rsatadi.

Bundan tashqari, S.V. Belov biometrik identifikatsiya tizimlarida mashinaviy o'rganish algoritmlaridan foydalanish orqali biometrik tasvirlarni aniqlash aniqligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan.

Uning tadqiqotlarida chuqur o'rganish (deep learning) va konvolyutsion neyron tarmoqlardan foydalanish biometrik identifikatsiya jarayonining aniqligini sezilarli darajada oshirishi ko'rsatilgan [4]. Ushbu ilmiy ishlar biometrik autentifikatsiya tizimlarining samaradorligini oshirishda sun'iy intellekt va zamonaviy algoritmlardan foydalanish muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot jarayonida biometrik autentifikatsiya tizimlarining samaradorligini baholash uchun zamonaviy algoritmik va analitik usullardan foydalanildi. Tadqiqot metodologiyasi biometrik ma'lumotlarni yig'ish, ularni dastlabki qayta ishlash hamda autentifikatsiya algoritmlarining ishlash samaradorligini tahlil qilish bosqichlarini o'z ichiga oladi. Ushbu yondashuv biometrik identifikatsiya tizimlarining aniqligi, ishonchliligi va tezkorligini baholash imkonini beradi.

Tadqiqot uchun biometrik identifikatsiya tizimlarida keng qo'llaniladigan bir qator biometrik parametrlar tahlil qilindi. Jumladan, barmoq izi (fingerprint recognition), yuzni aniqlash (face recognition) hamda iris identifikatsiyasi (iris recognition) kabi biometrik identifikatsiya usullari asosiy tadqiqot obyekti sifatida tanlandi. Ushbu biometrik



ma'lumotlar ochiq biometrik ma'lumotlar bazalari hamda laboratoriya sharoitida yig'ilgan sinov ma'lumotlari asosida shakllantirildi. Yig'ilgan ma'lumotlar keyingi tahlil bosqichiga tayyorlash maqsadida dastlabki qayta ishlash jarayonidan o'tkazildi. Bu jarayonda tasvirlarni normalizatsiya qilish, shovqinlarni kamaytirish hamda biometrik xususiyatlarni ajratib olish kabi amallar bajarildi. Mazkur bosqich biometrik identifikatsiya algoritmlarining aniqligini oshirishda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Tadqiqot davomida biometrik identifikatsiya jarayonini amalga oshirish uchun bir nechta zamonaviy algoritmlardan foydalanildi. Jumladan, barmoq izini aniqlash uchun minutiae-based fingerprint algorithm qo'llanildi, bu algoritmlar barmoq izidagi noyob nuqtalarni aniqlash orqali foydalanuvchini identifikatsiya qiladi. Yuzni aniqlash jarayonida esa convolutional neural network (CNN) asosidagi algoritmlardan foydalanildi, chunki ushbu algoritmlar tasvirlarni chuqur tahlil qilish va murakkab biometrik belgilarni aniqlash imkoniyatiga ega. Iris identifikatsiyasi uchun iris pattern recognition algorithm qo'llanilib, iris tuzilishining noyob xususiyatlari asosida identifikatsiya amalga oshirildi.

Biometrik autentifikatsiya jarayoni biometrik ma'lumotlar o'rtasidagi o'xshashlik darajasini aniqlashga asoslanadi. Bunda autentifikatsiya modeli biometrik ma'lumotlar bazasida saqlanayotgan ma'lumot hamda tekshirilayotgan biometrik ma'lumot o'rtasidagi o'xshashlik koeffitsientini hisoblash orqali ishlaydi. Agar hisoblangan o'xshashlik koeffitsienti belgilangan chegara qiymatidan yuqori bo'lsa, foydalanuvchiga tizimga kirish ruxsati beriladi, aks holda autentifikatsiya jarayoni rad etiladi. Ushbu yondashuv biometrik autentifikatsiya tizimlarida identifikatsiya jarayonining aniqligini oshirish hamda ruxsatsiz kirish holatlarini samarali oldini olish imkonini beradi.

NATIJALAR

Tadqiqot jarayonida biometrik autentifikatsiya algoritmlarining ishlash samaradorligi eksperimental usulda tahlil qilindi. Tajriba davomida barmoq izi, yuzni aniqlash va iris identifikatsiyasi algoritmlarining aniqlik darajasi, autentifikatsiya tezligi hamda xatolik ko'rsatkichlari baholandi. Eksperimentlar natijasida biometrik identifikatsiya tizimlari foydalanuvchini aniqlashda yuqori darajadagi ishonchlilikni ta'minlashi aniqlandi. Ayniqsa, iris identifikatsiyasi algoritmi biometrik xususiyatlarning noyobligi sababli eng yuqori aniqlik darajasini ko'rsatdi. Barmoq izi algoritmi esa amaliy tizimlarda tezkor ishlashi va keng qo'llanilishi bilan ajralib turdi.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, yuzni aniqlash algoritmlari ham zamonaviy chuqur o'rganish modellari yordamida yuqori aniqlik bilan ishlaydi. Convolutional Neural Network (CNN) asosida ishlaydigan algoritmlar tasvirlarni chuqur tahlil qilish orqali foydalanuvchi yuzining biometrik xususiyatlarini aniqlashda samarali natija berdi. Shuningdek, biometrik ma'lumotlarni dastlabki qayta ishlash bosqichi — tasvirlarni normalizatsiya qilish va shovqinlarni kamaytirish — autentifikatsiya aniqligini sezilarli darajada oshirdi.



1-rasm. Biometrik autentifikatsiya usullarining aniqlik, xatolik va tezkorlik ko'rsatkichlari bo'yicha taqqoslama tahlili

Ushbu rasmda biometrik autentifikatsiya tizimlarida keng qo'llaniladigan uchta asosiy usul — barmoq izi, yuzni aniqlash va iris identifikatsiyasi algoritmlarining samaradorlik ko'rsatkichlari vizual tarzda ifodalangan. Rasmda har bir usulning aniqlik darajasi, xatolik ko'rsatkichi hamda autentifikatsiya tezligi o'zaro taqqoslangan. Tahlil natijalariga ko'ra, iris identifikatsiyasi eng yuqori aniqlik ko'rsatkichini namoyon etgan bo'lsa, barmoq izi usuli amaliy qo'llanishda tezkorligi va soddaligi bilan ajralib turadi. Yuzni aniqlash algoritmi esa mobil qurilmalar va raqamli xavfsizlik tizimlarida qulay integratsiyalanishi bilan muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur vizual taqqoslash biometrik autentifikatsiya usullarining afzallik va cheklovlarini aniqlash, turli amaliy vazifalar uchun mos algoritmi tanlash hamda axborot xavfsizligini ta'minlashda optimal yechimlarni ishlab chiqish uchun muhim tahliliy asos bo'lib xizmat qiladi.

MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari biometrik autentifikatsiya algoritmlarining zamonaviy axborot tizimlarida foydalanuvchini aniqlash va tizim xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. O'tkazilgan tahlillar biometrik identifikatsiya usullarining an'anaviy autentifikatsiya metodlariga nisbatan ancha yuqori darajadagi ishonchlilik va qulaylikni ta'minlashini tasdiqlaydi. Ayniqsa, iris identifikatsiyasi algoritmi biometrik xususiyatlarning noyobligi sababli eng yuqori aniqlik darajasini namoyon etdi. Barmoq izi algoritmlari esa tezkor ishlashi va amaliy tizimlarda keng qo'llanilishi bilan ajralib turadi. Yuzni aniqlash algoritmlari esa sun'iy intellekt va chuqur o'rganish texnologiyalari yordamida biometrik identifikatsiya jarayonini samarali amalga oshirish imkonini beradi.

Shuningdek, biometrik autentifikatsiya tizimlarida tasvirlarni dastlabki qayta ishlash bosqichi, ya'ni tasvirlarni normalizatsiya qilish, shovqinlarni kamaytirish va biometrik xususiyatlarni ajratib olish kabi jarayonlar identifikatsiya aniqligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Bu esa biometrik identifikatsiya algoritmlarining samaradorligini



oshirishda ma'lumotlarni qayta ishlash texnologiyalarining muhim rol o'ynashini tasdiqlaydi.

Biroq biometrik autentifikatsiya tizimlarida ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, biometrik ma'lumotlarning maxfiyligini ta'minlash, ma'lumotlar bazasini himoyalash hamda tizimni turli xil kiberxavfsizlik tahdidlaridan himoya qilish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shu sababli kelajakdagi tadqiqotlarda biometrik autentifikatsiya tizimlarini kriptografik himoya usullari hamda sun'iy intellekt algoritmlari bilan integratsiya qilish orqali yanada ishonchli va samarali xavfsizlik tizimlarini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

XULOSA

Mazkur tadqiqotda biometrik autentifikatsiya algoritmlarining ishlash prinsiplari o'rganildi hamda ularning samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida barmoq izi, yuzni aniqlash va iris identifikatsiyasi kabi biometrik usullar asosiy tadqiqot obyekti sifatida tanlandi. O'tkazilgan tajriba va tahlillar natijasida biometrik autentifikatsiya tizimlari foydalanuvchini identifikatsiya qilish jarayonida yuqori darajadagi aniqlik va ishonchlilikni ta'minlashi aniqlanildi. Ayniqsa, iris identifikatsiyasi algoritmi eng yuqori aniqlik darajasini ko'rsatdi, barmoq izi algoritmlari esa tezkorligi va amaliy tizimlarda keng qo'llanilishi bilan ajralib turdi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, biometrik autentifikatsiya tizimlari zamonaviy axborot tizimlarida xavfsizlikni ta'minlashda muhim vosita hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar an'anaviy autentifikatsiya usullariga nisbatan yuqori darajadagi himoya va qulaylikni ta'minlaydi. Shuningdek, biometrik ma'lumotlarni qayta ishlash algoritmlarini takomillashtirish identifikatsiya aniqligini yanada oshirish imkonini beradi.

Kelajakda biometrik autentifikatsiya tizimlarini sun'iy intellekt va zamonaviy kriptografik himoya usullari bilan integratsiya qilish orqali yanada ishonchli va samarali xavfsizlik tizimlarini yaratish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

10. Pardayeva G. A., Ashirov M. B. AN OPTIMIZED SYSTEM MODEL AND SOFTWARE TOOL FOR PASSENGER TRANSPORTATION MANAGEMENT // UNIVERSAL JOURNAL OF ACADEMIC AND MULTIDISCIPLINARY RESEARCH. – 2026. – T. 4. – №. 32. – C. 123-126. Normatov D.A., Raxmatullaev Sh.R. Axborot tizimlarini loyihalash va boshqarish. – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019.

11. Abdunazarovna P. G. A PROJECT-BASED WAY TO USE OPEN BIOLOGICAL DATA IN BIOINFORMATICS EDUCATION // *Universum: психология и образование*. – 2026. – T. 2. – №. 1 (139). – C. 31-32.

12. Berdiev G., Ochilova S., Norboboev A. System analysis and virtual simulation integration to improve physics education through a web platform // *Engineer*. – 2025. – T. 3. – №. 4. – C. 16-19.

13. Rashidovich B. G. DESIGNING FRACTAL BUILDINGS USING ITERATIVE FUNCTION SYSTEMS.



14. Ugli NBU, Baxtiyorovna NS RIVOJLANGAN BIOMETRIK AVTENTIKATSIYA TIZIMLARI: ALGORITMIK MODELAR, XAVFSIZLIK TAHIDDLARI VA MULTIMODAL BAHOLASH DOIRALARINI CHUQUR O'RGANISH //Universum: texnik fanlar. – 2026. – T. 6. – № 1 (142). – 64-68-betlar.

15. Axmatova S., Parдаева Г. Применение проблемного обучения в среде мобильного обучения //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – T. 6. – №. 14. – С. 178-181.

16. Ochilova S., Berdiyev G., Xujaqulov N. Fraktal nazariyasiga asoslangan musiqa kompozitsiyasining tahliliy usullari //Journal of Transport. – 2025. – T. 2. – №. 3. – С. 136-139.

17. Ugli NBU, Ugli ATK ADAPTIV MULTIMODAL BIOMETRIK AVTENTIKATSIYA TIZIMLARI: LOYIHALASH, BAHOLASH VA XAVFSIZLIK QIYINCHILIKLARINING INSONGA YO'NALGAN TAHLILI //Universum: texnik fanlar. - 2026. - 6-jild. - 1-son (142). - 69-72-betlar.

18. Qodirovich QB JARAYONLARNI TIZIMLI TAHLIL QILISHDA ZAMONAVIY VOSITALAR //ZAMONAVIY TA'LIM TIZIMINI RIVOJLANTIRISH VA UNGA QARATILGAN KREATIV G'OYALAR, TAKLIFLAR VA YECHIMLAR. – 2025. – T. 8. – No 80. – 321-324-betlar.