

BINO XAVFSIZLIGINI TA’MINLOVCHI DASTURIY VOSITA ISHLAB CHIQISH

2-bosqish magistranti G.Amanbaeva

Nukus davlat texnika universiteti

Annotatsiya: *Ushbu maqolada bino va inshootlarning xavfsizligini ta’minlashda zamonaviy axborot texnologiyalari, Internet of Things (IoT), sun’iy intellekt (SI), bulutli hisoblash, kiberxavfsizlik va aqlli monitoring tizimlarining qo’llanilishi batafsil tahlil qilinadi. Xavfsizlikni boshqarishning innovatsion yondashuvlari, real vaqt rejimida monitoring olib boruvchi dasturiy platformalar, sensor tarmoqlar, avtomatlashtirilgan ogohlantirish modulining afzalliklari va jismoniy-texnik xavfsizlik elementlarini raqamlashtirishning samaradorligi ko’rib chiqiladi. Shuningdek, ishlab chiqiladigan dasturiy vositaning arxitekturasini, funksional talablari, texnik jihatlari, integratsion imkoniyatlari va amaliy natijalari batafsil yoritiladi.*

Kalit soʻzlar: *xavfsizlik, aqlli bino, IoT, monitoring, sun’iy intellekt, ma’lumotlar tahlili, avtomatlashtirish, dasturiy vosita, sensor tarmogʻi.*

KIRISH

Soʻnggi yillarda qurilish sohasi va shahar infratuzilmasining jadal rivojlanishi binolar va inshootlarning xavfsizlik darajasini oshirishni zamonaviy talablardan biriga aylantirdi. Aholi zichligining ortishi, ishlab chiqarish obyektlarining koʻpayishi, turar-joy majmualarining murakkablashuvi hamda favqulodda holatlar xavfining oshishi natijasida real vaqt rejimida ishlaydigan, avtomatlashtirilgan va aqlli boshqaruv imkoniyatiga ega xavfsizlik tizimlariga ehtiyoj kuchaymoqda. Xavfsizlik faqatgina yongʻin yoki texnik nosozliklarni aniqlash bilan cheklanmay, balki binolarning ekspluatatsiya jarayonida yuzaga kelishi mumkin boʻlgan har qanday xavf omillarini erta aniqlash, monitoring qilish va oldini olishni ham oʻz ichiga oladi.

Zamonaviy raqamli texnologiyalarning, ayniqsa IoT, SI, kompyuter koʻrish, sensor tarmoqlari va bulutli hisoblash tizimlarining kirib kelishi xavfsizlik tizimlarini sifat jihatdan yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ushbu texnologiyalar asosida qurilgan yechimlar inson omilini kamaytiradi, ma’lumotlarni avtomatik qayta ishlaydi, xavfni erta aniqlaydi va favqulodda holatlarda tezkor qaror qabul qilish imkoniyatini yaratadi. Natijada bino xavfsizligi yagona platformadan markazlashgan tarzda boshqariladi, bu esa tizimning samaradorligi va ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi [1].

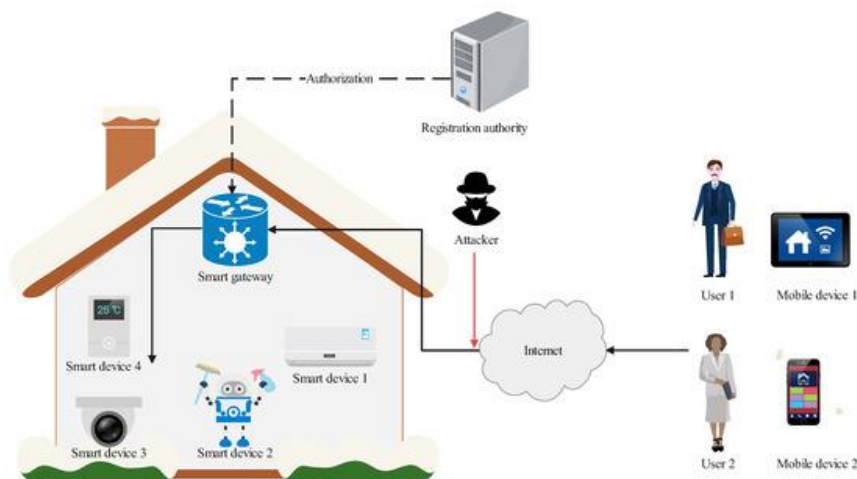
Bugungi kunda nafaqat ishlab chiqarish obyektlari, balki turar-joy binolari, savdo markazlari, ofislar, shifoxonalar va ta’lim muassasalari ham aqlli xavfsizlik tizimlariga ehtiyoj sezmoqda. Chunki xavfsizlikning zamonaviy talablari faqat ogohlantirishlar berish yoki videokuzatuv bilan cheklanmay, balki xavfli vaziyatning yuzaga kelishidan oldin uni

bashorat qilishni ham taqozo etadi. Shu sababli ushbu maqolada bino xavfsizligini ta'minlovchi dasturiy vosita ishlab chiqishning dolzarbligi, asosiy texnologik yechimlari hamda tizimning ishlash prinsiplari keng yoritiladi. Mazkur tadqiqotning maqsadi — aqlli sensorlar, sun'iy intellekt algoritmlari va avtomatlashtirilgan boshqaruvdan foydalanib, zamonaviy xavfsizlik tizimlarini takomillashtirish hamda real vaqt rejimida barqaror nazoratni ta'minlay oluvchi dasturiy platformani ishlab chiqishdir.

Asosiy qism

Zamonaviy axborot texnologiyalari bino xavfsizligini ta'minlashda markaziy ahamiyatga ega bo'lib, xavfni erta aniqlash va real vaqt rejimida monitoring olib borish imkoniyatini yaratadi. IoT sensorlari yordamida harorat, namlik, tutun, gaz sizib chiqishi, harakat va eshik-deraza holati kabi ko'rsatkichlar uzluksiz qayd etiladi va markaziy tizimga uzatiladi. Ushbu ma'lumotlar sun'iy intellekt algoritmlari tomonidan avtomatik tahlil qilinib, normadan chetlanishlar aniqlansa, tizim darhol ogohlantirish yuboradi. Videokuzatuv tizimlari esa kompyuter ko'rish texnologiyalari bilan birgalikda ruxsatsiz kirish, xavfli xatti-harakatlar yoki favqulodda holatlarni avtomatik aniqlash imkonini beradi.

Barcha xavfsizlik qurilmalarining yagona platformada boshqarilishi binodagi barcha jarayonlarni markazlashgan tarzda kuzatish, boshqarish va tahlil qilishni osonlashtiradi. Shuningdek, ma'lumotlarning tarixiy bazasi orqali ehtimoliy nosozliklar oldindan prognoz qilinadi va profilaktik chora-tadbirlar ko'riladi. Bu esa inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytiradi va xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlaydi. Raqamli texnologiyalar yordamida xavfli holatlar tezkor aniqlanadi, xavfsizlik xizmatlariga avtomatik signal yuboriladi va favqulodda vaziyatlarga javob berish tezligi oshadi [2].



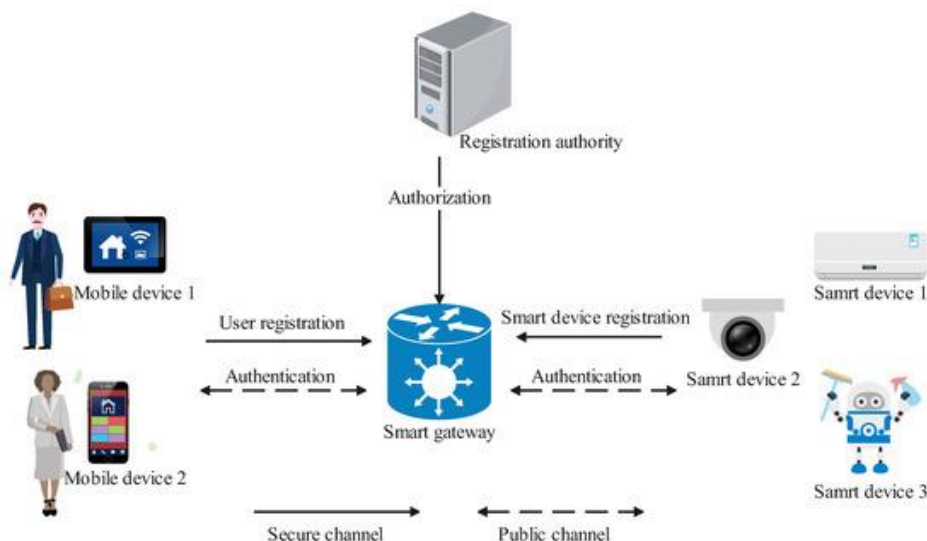
1-rasm. IoT asosida bino xavfsizligini boshqarish tizimining umumiy arxitekturası

Bino xavfsizligini ta'minlashga mo'ljallangan dasturiy vosita zamonaviy talablarga javob berishi, real vaqt rejimida ishlashi va bir nechta xavfsizlik modullarini yagona platformaga birlashtira olishi lozim. Tizimning samaradorligi ko'p jihatdan uning funksional

imkoniyatlariga, modullarining o‘zaro muvofiqligiga va texnik moslashuvchanligiga bog‘liq. Quyida ishlab chiqiladigan dasturiy vositaning asosiy funksional talablari keltiriladi.

Ma’lumot yig‘ish moduli

Ma’lumot yig‘ish moduli IoT sensorlaridan real vaqt rejimida uzatiladigan ma’lumotlarni qabul qiladi va ularni markaziy serverga yetkazadi. Modul harorat, namlik, gaz sizib chiqishi, tutun, harakat, eshik-deraza holati, energiya iste’moli va videokuzatuv tasvirlari kabi o‘nlab parametrlarni uzluksiz yig‘adi. Ma’lumot almashinuvi MQTT, CoAP yoki HTTP protokollari orqali amalga oshiriladi. Ushbu modulning ishonchliligi xavfsizlik tizimining aniqligi va samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi. Sensor ma’lumotlarining to‘g‘ri yetkazilishi SI algoritmlari uchun asosiy manba hisoblanadi [3].



2-rasm. Aqlli bino xavfsizlik tizimida foydalanuvchi va qurilmalarni autentifikatsiya qilish arxitekturas

Sun’iy intellekt yordamida tahlil moduli

Bu modul sensorlardan olingan ma’lumotlarni chuqur tahlil qiladi va sun’iy intellekt yordamida xavfli holatlarni aniqlaydi. SI algoritmlari (CNN, LSTM, XGBoost, Autoencoder va boshqalar) yordamida anomaliyalar aniqlanadi, yong‘in, gaz sizib chiqishi, harakatdagi g‘ayritabiiylik, ruxsatsiz kirish kabi holatlar real vaqt rejimida qayd etiladi. Tahlil moduli tarixiy ma’lumotlar asosida bashoratli tahlil ham olib boradi, bu esa texnik nosozliklar yuzaga kelishidan oldin ularni aniqlashga yordam beradi. Sun’iy intellektning qo‘llanishi xavfsizlik tizimining samaradorligini 30–40% ga oshirishi ilmiy tadqiqotlarda tasdiqlangan [4].

Ogohlantirish va bildirishnoma tizimi

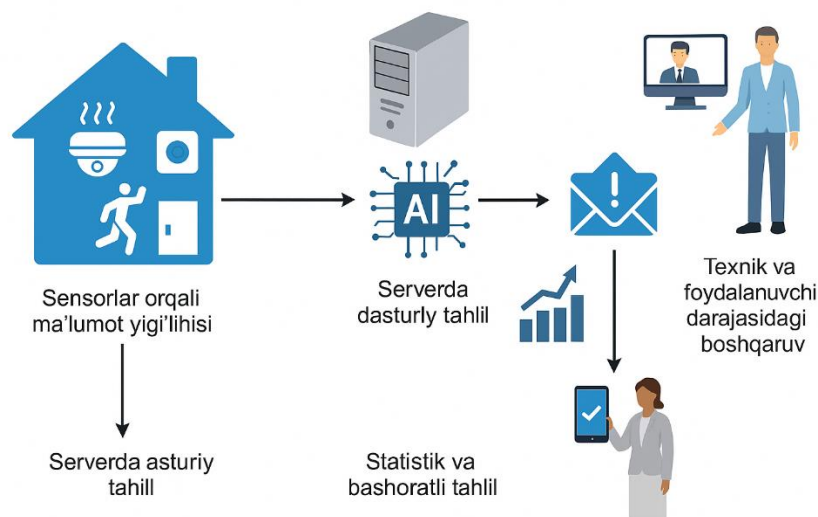
Xavf aniqlangan zahoti tizim ogohlantirishlarni foydalanuvchilarga bir vaqtning o‘zida bir nechta kanallar orqali yuboradi. Bunga SMS, elektron pochta, Telegram-bot, mobil push-bildirishnoma yoki boshqaruv panelidagi vizual ogohlantirishlar kiradi. Ogohlantirish tizimi xavf darajasiga ko‘ra tasniflanadi (past, o‘rta, yuqori, favqulodda). Bunday ko‘pkanalli ogohlantirish tizimlari favqulodda holatlarda reaksiya vaqtini sezilarli darajada kamaytiradi.

Zamonaviy tadqiqotlarga ko‘ra, avtomatlashtirilgan ogohlantirish tizimlaridan foydalanish xavfsizlik xodimlari javob tezligini 2–3 baravar oshiradi [5].

Monitoring interfeysi va vizualizatsiya

Monitoring interfeysi foydalanuvchiga binoda sodir bo‘layotgan jarayonlarni aniq, vizual va qulay tarzda kuzatish imkoniyatini beradi. 2D yoki 3D xaritalar, jonli videotasvirlar, sensorlar joylashuvi, real vaqt rejimida rangli indikatorlar, grafiklar, statistika paneli, hodisalar jurnali ushbu interfeysning asosiy elementlari hisoblanadi. Vizualizatsiya tizimi notexnik foydalanuvchilar uchun ham sodda va tushunarli bo‘lishi lozim. Tadqiqotlarga ko‘ra, vizual monitoring xavfni aniqlash tezligini 25–35% ga oshiradi [6].

Bino xavfsizligini ta‘minlovchi dasturiy vosita samarali ishlashi uchun backend, frontend, ma‘lumotlar bazasi, IoT integratsiyasi va bulutli texnologiyalarning uyg‘unlashgan arxitekturasiga tayanadi. Backend qismida Python (Django/Flask) yoki Node.js ishlatiladi, bu esa sensorlardan kelayotgan ma‘lumotlarni tezkor qayta ishlash va xavfsizlik algoritmlarini boshqarishga imkon beradi. Frontend qismi React yoki Vue.js yordamida qurilib, foydalanuvchi uchun qulay monitoring interfeysi, grafik tahlil va real vaqt rejimidagi vizualizatsiyani ta‘minlaydi.



3-rasm. Xavfsizlik tizimining ishlash mexanizmi

Ma‘lumotlar PostgreSQL yoki MongoDB bazalarida saqlanib, katta hajmdagi sensor oqimini boshqarish uchun ishonchli platforma yaratiladi. IoT integratsiyasi MQTT protokoli va mikrocontrollerlar (ESP32, Raspberry Pi) orqali amalga oshiriladi; ular sensorlardan kelgan ma‘lumotlarni uzluksiz uzatib turadi. Bulutli texnologiyalar — AWS, Azure yoki Google Cloud — tizimning masofadan boshqarilishi, zaxira nusxalash va kengaytiriluvchanligini ta‘minlaydi[7].

Bino xavfsizlik tizimi bir necha ketma-ket bosqichlarda ishlaydi. Avvalo, bino ichiga o‘rnatilgan IoT sensorlari harorat, tutun, gaz sizib chiqishi, harakat yoki eshik-deraza holati kabi ko‘rsatkichlarni real vaqt rejimida yig‘adi. Ushbu ma‘lumotlar serverga uzatiladi va

dasturiy tahlil moduli tomonidan qayta ishlanadi. Sun’iy intellekt algoritmlari sensor ma’lumotlaridan normadan chetlanishlarni aniqlab, xavf mavjud bo’lsa, avtomatik ravishda SMS, push-xabar yoki elektron pochta orqali ogohlantirish yuboradi[8].

Tizim statistik va bashoratli tahlil yordamida kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo’lgan nosozliklarni oldindan aniqlaydi. Yakuniy bosqichda texnik xodimlar tizim boshqaruv paneli orqali barcha jarayonlarni nazorat qiladi, foydalanuvchilar esa mobil ilova orqali real vaqt ma’lumotlariga kirish imkoniga ega bo’ladi.

XULOSA

Ushbu tadqiqot davomida bino xavfsizligini ta’minlash uchun IoT sensorlari, sun’iy intellektga asoslangan tahlil modullari, real vaqt monitoringi va avtomatik ogohlantirish mexanizmlaridan iborat dasturiy yechimning konsepsiyasi ishlab chiqildi. Mazkur yondashuv xavfni erta aniqlash, nosozliklarni oldindan ko’rish va favqulodda holatlarda tezkor javob berishni ancha osonlashtirishi aniqlandi. Tizimning markazlashgan boshqaruvga ega bo’lishi esa xavfsizlik jarayonlarini yanada tartibli, uzluksiz va samarali olib borish imkonini beradi. Aqlli bino xavfsizligi tizimlarining istiqbollari keng bo’lib, kelgusida yanada takomillashtirilgan sensorlar, kuchli sun’iy intellekt modullari, bulutli platformalar bilan chuqur integratsiya va avtomatlashtirilgan boshqaruv darajalarining kengayishi ushbu sohaning rivojlanishiga xizmat qiladi. Shu bois bunday tizimlar kelajakda yanada ishonchli va moslashuvchan xavfsizlik yechimlariga aylanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

- [1] Smith, A. “Smart Building Security Systems”, Journal of Building Engineering, 2023.
- [2] Khan, R. Internet of Things: Challenges and Security Issues in Smart Buildings. IEEE Access, 2022.
- [3] S. Li, L. Da Xu, S. Zhao. The Internet of Things: A Survey. Information Systems Frontiers, 2022.
- [4] G. Mohammed, et al. AI-Based Anomaly Detection in Smart Buildings. IEEE Access, 2023.
- [5] Y. Kim, Emergency Alert Systems in Smart Environments, Sensors Journal, 2021.
- [6] M. Santos, Visualization Techniques for Smart Building Management, Elsevier Energy & Buildings, 2022.
- [7] J. Lee, Modern Backend Frameworks for IoT Security Systems, IEEE Access, 2022.
- [8] R. Chang, AI-Driven Monitoring Mechanisms in Smart Building Security Systems, IEEE Internet of Things Journal, 2023.