BELGILANGAN NAZORAT ZONALARIDA OBYEKT HARAKATINI TAHLIL QILISH VA BOSHQARISHNING MATEMATIK-APPARAT MODELI

Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarzmi, Students
Toshbulova Sh.A. shoxistatoshbulova1707@gmail.com
Abduqodirova R.I. abduqodirovaroziya7@gmail.com
Komilov J.O. komilovjahongir.22@gmail.com
Abdurahimov Sh.B. shokhjahonabdurakximiv@gmail.com

imrconf.com

Annotatsiya: *Mazkur tezisda belgilangan nazorat zonalarida harakatlanuvchi obyektlarning harakatini tahlil qilish va boshqarishning matematik-apparat modeli ko‘rib chiqiladi. Zamonaviy kuzatuv tizimlarida obyektlarning harakatini real vaqt rejimida nazorat qilish, xavfli holatlarni aniqlash va avtomatik boshqaruv qarorlarini qabul qilish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Shu sababli maqolada obyekt harakatini modellashtirish, kuzatuv algoritmlarini optimallashtirish hamda apparat-dasturiy infratuzilmani samarali tashkil etish masalalari tahlil qilinadi. Shuningdek, sun’iy intellekt va kompyuter ko‘rish texnologiyalari asosidagi nazorat tizimlarining samaradorligi yoritiladi.*

Abstract: *This thesis examines the mathematical and hardware model for analyzing and controlling the movement of moving objects within designated control zones. In modern surveillance systems, real-time monitoring of object movement, detection of dangerous situations, and automatic decision-making for control processes are considered important tasks. Therefore, the article analyzes the issues of object motion modeling, optimization of tracking algorithms, and the effective organization of*

hardware-software infrastructure. In addition, the efficiency of control systems based on artificial intelligence and computer vision technologies is highlighted.

Kalit so‘zlar: *nazorat zonasi, matematik model, apparat modeli, obyekt harakati, kompyuter ko‘rish, video monitoring, sun’iy intellekt, real vaqt tizimi.*

Keywords: *control zone, mathematical model, hardware model, object movement, computer vision, video monitoring, artificial intelligence, real-time system.*

imrconf.com

Kirish

Hozirgi kunda nazorat zonalarida obyekt harakatini kuzatish va boshqarish tizimlari xavfsizlik monitoringi, transport boshqaruvi, sanoat korxonalari va aqlli shahar infratuzilmalarida keng qo‘llanilmoqda. Bunday tizimlarning asosiy vazifasi hududdagi obyektlarni aniqlash, ularning harakatini tahlil qilish va zarur hollarda avtomatik boshqaruv choralarini amalga oshirishdan iborat. Biroq tashqi muhit omillari, tasvir sifati, obyektlarning tez harakati va kamera burchaklari tizim aniqligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli samarali matematik-apparat modelini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

Obyekt harakatini tahlil qilish jarayoni

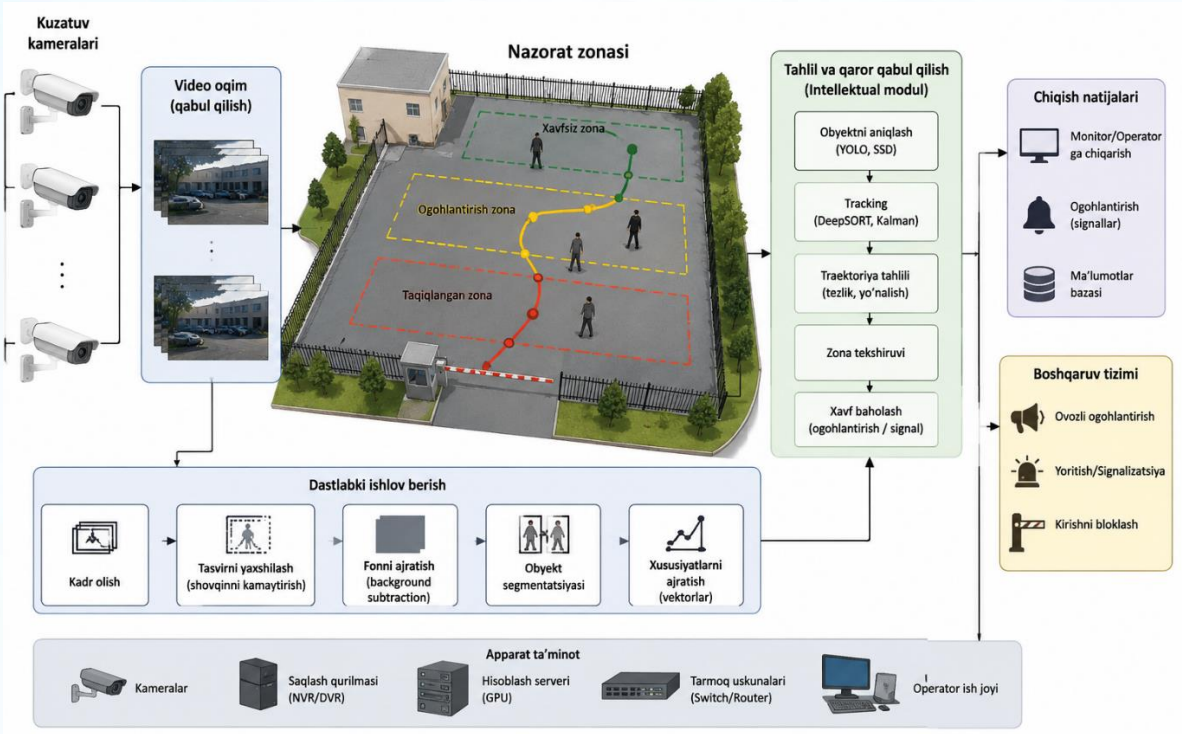
Nazorat zonalarida obyekt harakatini tahlil qilish jarayoni video oqimni qabul qilishdan boshlanadi. Kamera yoki sensorlar orqali olingan tasvirlarga dastlabki ishlov beriladi va obyektlarning koordinatalari aniqlanadi. Keyingi bosqichda obyektlarning harakat trayektoriyasi, tezligi va yo‘nalishi matematik modellar asosida tahlil qilinadi. Agar obyekt belgilangan xavfsizlik hududidan chiqsa yoki taqiqlangan zonaga kirsa, tizim avtomatik ravishda ogohlantirish signalini shakllantiradi.

Matematik modellashtirish jarayonida Kalman filteri, ehtimollik modellari va neyron tarmoqlardan foydalaniladi. Ushbu usullar obyekt

harakatini oldindan prognoz qilish va kuzatuvdagi xatoliklarni kamaytirish imkonini beradi.

Matematik-apparat modelining tuzilishi

Matematik-apparat modeli dasturiy va apparat qismlardan tashkil topadi. Apparatura qismiga yuqori aniqlikdagi kameralar, sensorlar, GPU asosidagi hisoblash qurilmalari va ma’lumot uzatish modullari kiradi. Dasturiy qism esa video oqimlarni qayta ishlash, obyektlarni identifikatsiya qilish va harakatni tahlil qilish algoritmlaridan iborat.



1-rasm. Nazorat zonasida obyekt harakatini tahlil qilish tizimi

Sun’iy intellekt asosidagi neyron tarmoqlar yordamida obyektlarni avtomatik aniqlash va tracking qilish samaradorligi oshiriladi. GPU asosidagi parallel hisoblash texnologiyalari esa real vaqt rejimida katta hajmdagi video ma’lumotlarni qayta ishlash imkonini beradi.

Algoritmik yechimlarni takomillashtirish

Nazorat tizimlarining samaradorligini oshirish uchun tasvir sifatini yaxshilash, shovqinni kamaytirish va adaptiv filtratsiya algoritmlaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Bundan tashqari, real vaqt rejimida ishlovchi

imrconf.com

optimallashtirilgan neyron tarmoqlar va parallel hisoblash texnologiyalari tizim tezligini oshirishga xizmat qiladi. Obyektlarning qisman yopilish holatlarida tracking aniqligini saqlash uchun ehtimollik modellaridan foydalaniladi.

Qo‘llanilish sohalari

Mazkur tizimlar aeroportlar, temiryo‘l vokzallari, sanoat korxonalari, harbiy obyektlar, avtomobil yo‘llari va aqlli shahar platformalarida keng qo‘llanilishi mumkin. Shuningdek, robototexnika va avtonom boshqaruv tizimlarida ham obyekt harakatini tahlil qilish texnologiyalari muhim ahamiyatga ega.

Xulosa

Belgilangan nazorat zonalarida obyekt harakatini tahlil qilish va boshqarishning matematik-apparat modelini ishlab chiqish zamonaviy kuzatuv tizimlarining muhim yo‘nalishlaridan biridir. Matematik modellashtirish, kompyuter ko‘rish va sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish orqali kuzatuv tizimlarining aniqligi, tezkorligi va ishonchliligini oshirish mumkin. Kelajakda yanada aqlli va avtomatlashtirilgan monitoring platformalarini yaratish imkoniyati kengayadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. R. E. Kalman. *A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems.* Journal of Basic Engineering, 1960.
2. J. Redmon, A. Farhadi. *YOLOv3: An Incremental Improvement.* arXiv preprint arXiv:1804.02767, 2018.
3. A. Bewley, Z. Ge, L. Ott va boshqalar. *Simple Online and Realtime Tracking.* IEEE ICIP, 2016.
4. R. Szeliski. *Computer Vision: Algorithms and Applications.* Springer, 2011.

imrconf.com