FOTO VA VIDEO QAYD ETISH TIZIMLARIDA AQLLI BOSHQARUV NAZARIYASI VA TEXNOLOGIYASI

Karimov Asror Akbarovich
O‘zbekiston Respublikasi Ichki ishlar vazirligi Jamoat xavfsizligi departamenti Yo‘l harakati xavfsizligi xizmati katta inspektori mayor.
E-mail: asror.karimov1986@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada foto va video qayd etish tizimlarida aqlli boshqaruv nazariyasi hamda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida ishlab chiqilayotgan va doimiy takomillashtirib borilayotgan apparat-dasturiy ta’minot vositalarining tahlili keltirilgan. Shuningdek, real vaqt rejimida ma’lumotlarni qayta ishlash, obyektlarni aniqlash va tanib olish, avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish mexanizmlarining samaradorligi tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: foto va video qayd etish tizimlari, aqlli boshqaruv, apparat-dasturiy ta’minot, sun’iy intellekt, mashinaviy o‘rganish, kompyuter ko‘rish, real vaqt monitoringi, obyektlarni aniqlash, avtomatlashtirilgan boshqaruv, raqamli xavfsizlik.

Аннотация. В данной статье представлен анализ аппаратно-программных средств, разрабатываемых и постоянно совершенствуемых на основе теории интеллектуального управления и современных информационно-коммуникационных технологий в системах фото- и видеофиксации. Также проанализирована эффективность механизмов обработки данных в режиме реального времени, обнаружения и распознавания объектов, автоматизированного принятия решений.

Ключевые слова: системы фото- и видеофиксации, интеллектуальное управление, аппаратно-программное обеспечение, искусственный интеллект, машинное обучение, компьютерное зрение, мониторинг в реальном времени, обнаружение объектов, автоматизированное управление, цифровая безопасность.

Abstract. This article presents an analysis of hardware and software tools being developed and continuously improved based on intelligent control theory in photo and video recording systems and modern information and communication technologies. Additionally, the effectiveness of real-time data processing, object detection and recognition, and automated decision-making mechanisms has been analyzed.

Keywords: photo and video recording systems, intelligent control, hardware and software, artificial intelligence, machine learning, computer vision, real-time monitoring, object detection, automated control, digital security.

ISSN 3030-3907

KIRISH

Avtotransport vositalari sonining ortishi shahar yo‘llarida tirbandliklarga sabab bo‘lib, iqtisodiyot va atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Yer resurslarining cheklanganligi va infratuzilma muammolari yo‘l harakatini samarali boshqarish va transport vositalaridan oqilona foydalanishni talab qiladi.

Harakatdagi transport vositalarini foto va video qayd etish orqali masofaviy monitoring qilish tizimini tadqiq etish hamda ishlab chiqish usullari, algoritmlari va tizimlaridan tegishli qaror qabul qilish orqali, kuzatilayotgan yoki bashoratlanishi lozim bo‘lgan transport vositasini avtomatlashgan holda aniqlash milliy tizimi hozirda mavjud emas.

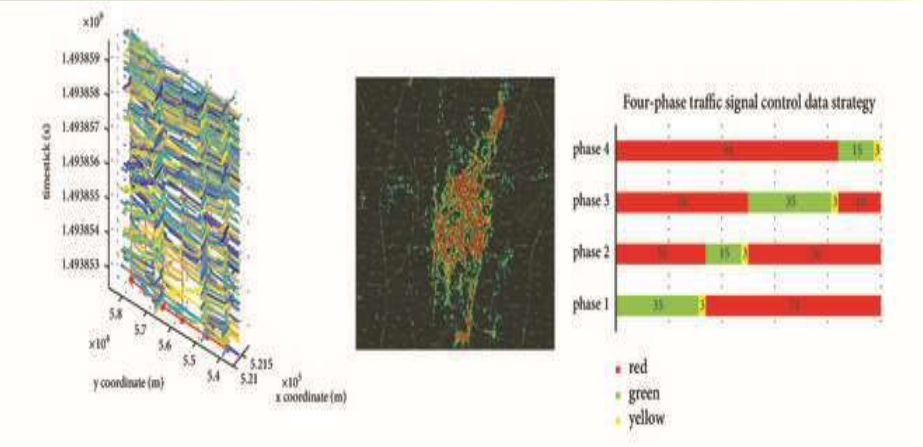
Ushbu muammoni bartaraf etish usuli, tizim doirasida ma’lumotlarni o‘rganish, qurilmalar, foto - video qayt etish tizimlari va boshqa vositalardan foydalanish, tizimlarni o‘rganish jarayonlarini o‘z ichiga olgan qat’iy nazoratni ta’minlash uchun algoritm va usul hamda tizim va qurilmalarni ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

Transport vositalarini avtomatik aniqlash va ajratib olish axborot-kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan bog‘liq. So‘nggi yillarda yo‘l harakati infratuzilmasini raqamlashtirish va axborot tizimlarini takomillashtirish tez sur’atda rivojlanmoqda.

Biroq yo‘l signallarini boshqarish tizimi real vaqtda trafik ma’lumotlaridan samarali foydalanish, transport vositalarining rangi, turi, modeli va rusumini avtomatik aniqlay olmaydi. Tizim nazariyasi, usullari va texnikasi o‘zining asosiy texnologiyalari taraqqiyotidan ancha orqada qolib ketgan. Shu sababli, ma’lumotlarga boy muhitda o‘z-o‘zini muvofiqlashtirishni, tadqiq qilish, olimlar tomonidan berilgan taklif faol ravishda o‘rganildi.

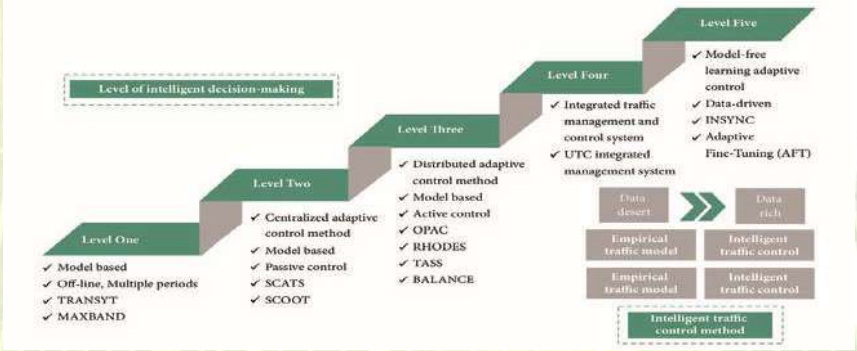
Bundan tashqari, aqlli boshqaruv nazariyasi va texnologiyasining doimiy takomillashtirilishi bilan, 1.3-rasmda ko‘rsatilgan yangi trafik ma’lumotlari muhiti ostida yo‘l harakati nazorat konsepsiyasi o‘zgarib borishini hisobga olib, real vaqt rejimidagi monitoring ma’lumotlariga asoslanganligi va tanib olish tizimi inson aralashuvisiz avtomatik ravishda sozlashga qaratilgan.

ISSN 3030-3907



1.3-rasm. O‘z-o‘zini boshqarish tizimining rivojlanish tarixi va kamchiliklari.

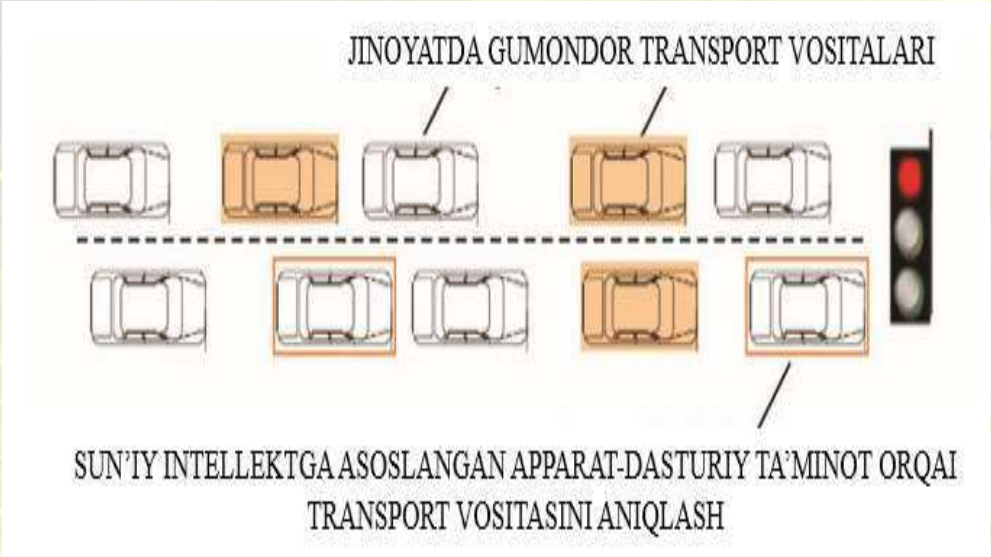
Metodlar: Mavjud harakatda o‘z-o‘zini boshqarish tizimining rivojlanish tarixini o‘rganish natijasida, jahondagi transport ilmiy-tadqiqot institutlari tomonidan 20 dan ortiq o‘z-o‘zi mustaqil transport harakatini boshqarish tizimlari ishlab chiqilgan, ammo tizimlarning yarmidan kamrog‘i foydalanishga topshirilgan. Tizimning atrof-muhitga moslashish qobiliyati va aqlli qarorlar qabul qilish darajasiga ko‘ra quyidagi 1.4-rasmda 1995-yilda shahar transportini tanib olish hamda aniqlash tizimining rivojlanish darajasi evolyutsiyasini ko‘rish mumkin.



1.4-rasm. Tizimning rivojlanish darajasi evolyutsiyasi.

Birinchi avlod: O‘z-o‘zi boshqaruv tizimi (ABT) transport oqimini kun va vaqt bo‘yicha tahlil qilib, signal vaqtlarini optimallashtiradi. Keng qamrovli ishlash indeksi yoki yashil to‘lqin diapazonidan foydalangan holda, maxsus sxema kutubxonasidan tegishli oflayn rejimni tanlab, harakatni samarali tartibga soladi. Bu esa transport oqimi va yo‘l infratuzilmasining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, transport oqimi va yo‘l xaritasining samaradorligini oshiradi (1.5-rasm).

ISSN 3030-3907



1.5-rasm. Transport oqimi va yo‘l xaritasining samaradorligi.

Ikkinchi avlod transport signalini boshqarish tizimi signal vaqti parametrlarini (signal davri, yashil signal nisbati va fazalar farqi) dinamik ravishda moslashtiradi. Bu tizim vaqt va induksiyaga asoslangan boshqaruv tizimlariga nisbatan ancha moslashuvchan bo‘lib, tezkor va samarali sozlash imkoniyatini sezilarli darajada oshiradi. Ikkinchi avlod boshqaruv tizimlariga SCATS va SCOOT kiradi.

Uchinchi: Avlod boshqaruv tizimi chorrahalardagi transport oqimining o‘zgaruvchan xususiyatlariga moslashuvchan bo‘lib, signal vaqt parametrlarini dinamik ravishda sozlash imkonini beradi. Bu tizim ikkinchi avlod boshqaruv tizimlariga o‘xshash yondashuv asosida ishlaydi. OPAC va RHODES kabi tizimlar ushbu texnologiyaning namunasi sifatida keltirilgan.

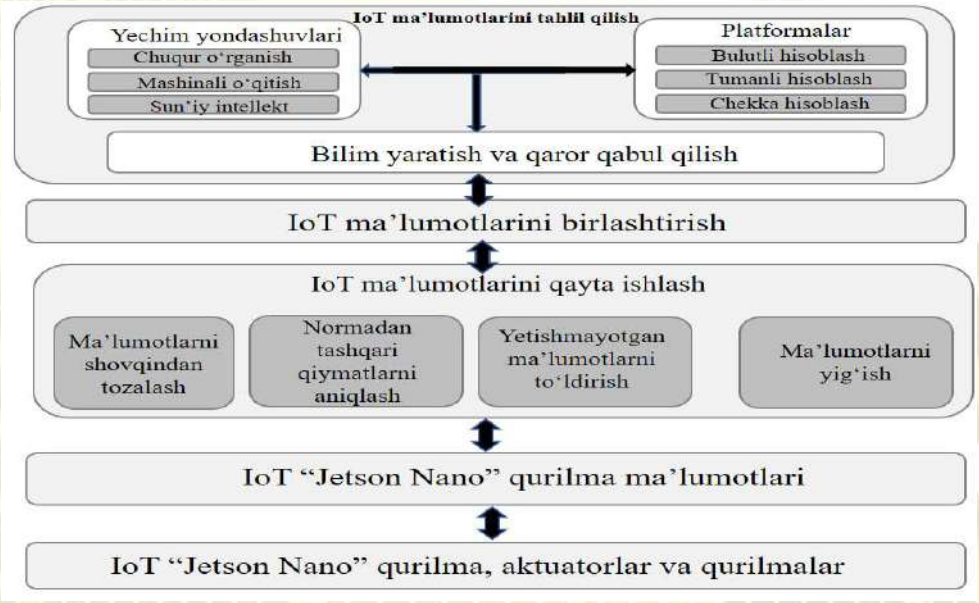
To‘rtinchi avlod: o‘z-o‘zidan moslashuvchi svetofor signallarini boshqarish tizimi bo‘lib, tarmoq trafigini kompleks boshqarishni ta’minlaydi. Bu tizim bir nechta quyi tizimlarning texnik va funksional afzalliklarini maksimal darajada oshiradigan integratsiyalashgan trafik boshqaruv tizimi hisoblanadi [40]. U svetofor signallarini avtomatik sozlash hamda boshqa aqlli transport tizimlari (ITS) bilan uzviy ishlash imkoniyatiga ega bo‘lgan apparat va dasturiy ta’minot texnologiyalarini birlashtiradi.

Beshinchi avlod: Bunda transport boshqaruv tizimi sun’iy intellekt va avtomatlashtirilgan transport vositalarining yuqori hisoblash qobiliyatlariga asoslanadi. Ushbu tizim real vaqt rejimida harakat sharoitlarini tahlil qilib, empirik ma’lumotlardan foydalanadi va mustaqil ravishda o‘rganish orqali transport oqimini optimallashtiradi. Sun’iy intellektga asoslangan apparat-dasturiy ta’minot transport vositalarini avtomatik aniqlash hamda boshqarish imkoniyatini yaratadi. Bu metodologiya tizimning samaradorligini oshirib, tashqi va ichki omillarning doimiy o‘zgarishlariga moslashishni ta’minlaydi.

ISSN 3030-3907

Yo‘l harakati xavfsizligi, jinoyatchilikni oldini olish maqsadida mavjud avtomobillar tarixi moduli ma’lumotlarini qayta ishlovchi harakatdagi transport vositalarini foto va video qayd etish orqali masofaviy monitoring qilish tizimini tadqiq etish hamda ishlab chiqish asosiy va muhim vazifa hisoblanib, kompleks ma’lumotlar to‘plami, dasturlar va modullar orqali yo‘l tarmog‘idagi holat ta’sir va ma’lumotlarni yig‘ish, uzatish interfeyslariga qaratilgan.

Natijalar: Tizimning yo‘l tarmog‘idagi o‘tkazuvchanlikni monitoring qilish, yo‘l xavfsizligini ta’minlash va kerakli operatsiyalarni bajarish imkoniyatlari tahlil qilindi. Shuningdek, yo‘l xaritalarini yaratish, xavfsizlik ma’lumotlarini yig‘ish va tahlil qilish hamda interfeyslar tizimini optimallashtirish uchun mobil ilovalar, veb-saytlar va boshqa platformalar bilan integratsiya masalalari muhokama qilindi. GPS interfeyslari, radarlar, foto-video qayd etish vositalari, radiotexnik qurilmalar, raqamli xaritalar va ma’lumotlar bazasidan foydalanish usullari o‘rganildi. Tizimning sun’iy intellekt komponentlari, jumladan, qurilmalar va ularning sifatli o‘qitilishi bo‘yicha yondashuvlar ko‘rib chiqildi.



1.6-rasm. IoT sensori ma'lumotlarini qayta ishlash, ma'lumotlarni birlashtirish (fusion) va ma'lumotlarni tahlil qilish uchun asosiy arxitektura.

Muhokama: Yo‘l harakati xavfsizligini oshirish maqsadida yo‘l tarmog‘ining o‘tkazuvchanligini yaxshilash uchun Harakatdagi transport vositalarini foto va video qayd etish orqali masofaviy monitoring qilish tizimini joriy etildi. Ushbu tizim sezgir mexanizmlar va moslashuvchan dasturiy-texnik vositalar yordamida transport oqimini samarali boshqarish imkonini beradi. Tadqiqotda quyidagi ishlar amalga oshirildi.

IoT, ya’ni Internet of Things (Narsalar Interneti) platformasi asosida transport vositalarning rangi, turi modeli va harakat trayektoriyasi kabi harakatdagi belgilar hamda vaziyatni aniqlash tizimini ishlab chiqish orqali harakat

ISSN 3030-3907

ishtirokchilariga yordam ko‘rsatishga qaratilgan. Qurilma IoT texnologiyasi asosida transport vositalarini aniqlash va nazorat qilish uchun ishlab chiqilgan. Asosiy qismi quyidagi komponentlardan iborat: Harakatdagi transport vositalarini foto va video qayd etish orqali masofaviy monitoring qilish tizimi, u transport vositalarining rangini, turini aniqlash, ma’lumotlarni yig‘ish, uzatish va axborot almashishni amalga oshiradi. Tasvir obyektlaridan olingan ma’lumotlar IoT optik tola orqali yuboriladi. Ushbu qurilma kelgan ma’lumotlarni birlashtirib, dastlabki tahlilni amalga oshiradi va IoT platformasiga (Ubidots) jo‘natadi va algoritmlar ma’lumotlarni tahlil qilish uchun ishlatiladi, transport vositasining rangi, turi, trayektoriyasi va boshqa ko‘rsatkichlarni aniqlash uchun foydalaniladi.

IoT asosida aqlli transport monitoring tizimlari harakatdagi avtomobillar tarixini kuzatish, xavfsizlikni oshirish va ma’lumotlarni tezkor tahlil qilish imkonini beradi [49].

Xulosa: Harakatdagi transport vositalarini foto va video qayd etish orqali masofaviy monitoring qilish tizimidan kelgan ma’lumotlarni qabul qiladi va dastlabki tahlil qiladi. Ushbu tizim, transport vositalarining ta’sirini kuzatish va boshqarish uchun muhim, chunki u transport vositalarining harakatlarini aniq ko‘rishga, xavfsizlikni oshirishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. Advances in Neural Information Processing Systems, 25, 1097-1105.

2. A. Hamilton, B. Waterson, T. Cherrett, A. Robinson, and I. Snell, “The evolution of urban traffic control: changing policy and technology,” Transportation Planning and Technology, vol. 36, №. 1, pp. 24–43, 2013.

3. J. Zhang, F.-Y. Wang, K. Wang, W.-H. Lin, X. Xu, and C. Chen, “Data-driven intelligent transportation systems: A survey,” IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 12, №. 4, pp. 1624–1639, 2011.

4. D. Gettman, S. G. Shelby, L. Head, D. M. Bullock, and N. Soyke, “Data-driven algorithms for real-time adaptive tuning of offsets in coordinated traffic signal systems,” Transportation Research Record, № 2035, pp. 1–9, 2007.

5. A. Csikõs, T. Tettamanti, and I. Varga, “Nonlinear gating control for urban road traffic network using the network fundamental diagram,” Journal of Advanced Transportation, vol. 49, № 5, pp. 597–615, 2015.

6. W. Yang, Study on Self-adaptive Coordinated Control Based on Close-loop Feedback for Urban Traffic Signals, Tongji university, Shanghai, 2015.

ISSN 3030-3907

7. G. Sims A, The Sydney coordinated adaptive traffic system. Engineering Foundation Conference on Research Directions in Computer Control of Urban Traffic Systems, Calif, USA, 1979.
8. Y.-T. Wu and C.-H. Ho, “The development of Taiwan arterial traffic-adaptive signal control system and its field test: A Taiwan experience,” Journal of Advanced Transportation, vol. 43, № 4, pp. 455–480, 2009.

ISSN 3030-3907