

AVTONOM TRANSPORT VOSITALARIDA SENSORLAR VA BOSHQARUV TIZIMLARI

Mixriddinova Dildora Zuhridin qizi

Toshkent iqtisodiyot va pedagogika universiteti talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtonom transport vositalarida qo'llaniladigan zamonaviy sensor texnologiyalari hamda boshqaruv tizimlarining ishlash prinsiplari tahlil qilingan. Shuningdek, LiDAR, radar, ultratovush sensorlari, kameralar va GPS tizimlarining transport xavfsizligini ta'minlashdagi ahamiyati yoritilgan. Maqolada sun'iy intellekt asosida ishlovchi boshqaruv algoritmlari, real vaqt monitoringi, avtomatik qaror qabul qilish tizimlari hamda avtonom transport texnologiyalarining rivojlanish istiqbollari bayon etilgan. Bundan tashqari, avtonom transport tizimlarini joriy etishdagi texnik va kiberxavfsizlik muammolari ilmiy jihatdan tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: avtonom transport, sensor tizimlari, LiDAR, radar, GPS, sun'iy intellekt, Computer Vision, IoT, boshqaruv tizimlari, real vaqt monitoringi, avtomatlashtirilgan transport, aqlli transport tizimlari.

Kirish: Bugungi kunda sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi transport tizimlarini avtomatlashtirish jarayonini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Zamonaviy transport vositalarida xavfsizlikni oshirish, inson omilini kamaytirish hamda transport oqimini samarali boshqarish maqsadida avtonom boshqaruv tizimlari keng joriy etilmoqda. Shu nuqtai nazardan, avtonom transport vositalari zamonaviy aqlli transport tizimlarining muhim tarkibiy qismi sifatida alohida ahamiyat kasb etmoqda.

Avtonom transport vositalari maxsus sensorlar, sun'iy intellekt algoritmlari va avtomatik boshqaruv tizimlari yordamida atrof-muhitni tahlil qilib, mustaqil ravishda harakatlana oladigan transport vositalaridir. Bunday tizimlar real vaqt rejimida yo'l holatini kuzatish, to'siqlarni aniqlash, harakat yo'nalishini rejalashtirish hamda xavfsiz qaror qabul qilish imkoniyatiga ega.

Bugungi kunda Tesla, Mercedes-Benz, BMW, Waymo va Toyota kabi kompaniyalar avtonom transport texnologiyalarini rivojlantirish bo'yicha yirik loyihalarni amalga oshirmoqda. Ayniqsa, LiDAR, radar, ultratovush sensorlari, GPS va Computer Vision texnologiyalarining rivojlanishi avtonom transport vositalarining samaradorligini sezilarli oshirmoqda.

Mazkur maqolaning maqsadi avtonom transport vositalarida qo'llaniladigan sensorlar va boshqaruv tizimlarining ishlash prinsiplari, ularning afzalliklari hamda istiqbollarini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

Avtonom transport vositalarining mohiyati

Avtonom transport vositalari — bu inson ishtirokisiz yoki minimal inson aralashuvi bilan harakatlana oladigan aqli transport tizimlaridir. Ushbu tizimlar sun'iy intellekt, sensor texnologiyalari va yuqori tezlikdagi ma'lumotlarni qayta ishlash algoritmlariga asoslanadi.

Avtonom transport vositalarining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash;
- transport oqimini optimallashtirish;
- inson omili sababli yuzaga keladigan xatolarni kamaytirish;
- ekologik samaradorlikni oshirish;
- real vaqt rejimida avtomatik boshqaruvni amalga oshirish.

Avtonom tizimlar Level 0 dan Level 5 gacha bo'lgan avtomatlashtirish darajalariga ega. Level 5 darajadagi transport vositalari to'liq avtonom hisoblanadi va inson aralashuvisiz harakatlana oladi.

Avtonom transport vositalarida sensor texnologiyalari

Avtonom transport vositalarining samarali ishlashi turli sensor texnologiyalariga bevosita bog'liq hisoblanadi. Sensorlar transport vositasining "ko'zi" va "qulog'i" vazifasini bajaradi.

LiDAR texnologiyasi

LiDAR (Light Detection and Ranging) lazer nurlari yordamida atrof-muhitning uch o'lchamli xaritasini yaratadi. Ushbu texnologiya obyektlargacha bo'lgan masofani yuqori aniqlikda o'lchash imkonini beradi.

LiDAR texnologiyasining afzalliklari:

- yuqori aniqlik;
- 3D modellashtirish imkoniyati;
- qorong'i sharoitda samarali ishlashi;
- real vaqt monitoringi.

Tesla, Waymo va Volvo kompaniyalari zamonaviy LiDAR tizimlaridan keng foydalanmoqda.

Radar tizimlari

Radar texnologiyasi radio to'lqinlar yordamida obyektlarni aniqlash va ularning tezligini o'lchash imkonini beradi. Radar yomg'ir, tuman va qor kabi murakkab ob-havo sharoitlarida ham samarali ishlaydi.

Radar tizimlari quyidagi vazifalarni bajaradi:

- to'qnashuv xavfini aniqlash;
- masofani nazorat qilish;
- adaptiv kruiz nazorati;
- avtomatik tormozlash.

Kamera va Computer Vision tizimlari

Kameralar yordamida transport vositasi yo'l belgilarini, piyodalarni va boshqa transport vositalarini aniqlaydi. Computer Vision algoritmlari tasvirlarni qayta ishlash orqali real vaqt rejimida qaror qabul qilish imkonini yaratadi.

Computer Vision texnologiyalari:

- Face Detection;
- Lane Detection;
- Object Recognition;
- Traffic Sign Recognition.

GPS va navigatsiya tizimlari

GPS tizimi transport vositasining geografik joylashuvini aniqlaydi va optimal marshrutni tanlash imkonini beradi. Zamonaviy avtonom transport tizimlari GPS va sun'iy intellekt algoritmlarini birgalikda qo'llaydi.

Avtonom transport vositalarida boshqaruv tizimlari

Avtonom boshqaruv tizimlari sensorlardan olingan ma'lumotlarni qayta ishlab, avtomatik qaror qabul qiladi. Ushbu tizimlar sun'iy intellekt va Machine Learning algoritmlariga asoslanadi.

Sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv

AI algoritmlari quyidagi vazifalarni bajaradi:

- obyektlarni aniqlash;
- yo'lni rejalashtirish;
- xavfni baholash;
- avtomatik harakat boshqaruvi.

Deep Learning va Neural Network texnologiyalari transport vositasining atrof-muhitni "o'rganish" imkoniyatini oshiradi.

Real vaqt monitoring tizimlari

Real vaqt monitoring tizimlari transport vositasining barcha texnik parametrlarini kuzatadi va yuzaga keladigan xavfli holatlar haqida ogohlantiradi.

Monitoring tizimlari:

- sensor ma'lumotlarini yig'ish;
- tezlik nazorati;
- xavfsizlik monitoringi;
- yo'l harakati tahlili.

Sensor texnologiyalarining o'zaro farqli jihatlari

Sensor turi	Ishlash prinsipi	Afzalligi	Kamchiligi
LiDAR	Lazer nurlari	Yuqori aniqlik	Qimmat
Radar	Radio to'lqinlar	Ob-havoga chidamli	Aniqligi pastroq
Kamera	Tasvirni qayta ishlash	Arzon va samarali	Yorug'likka bog'liq
Ultrasonic	Ultrasonik to'lqin	Yaqin masofa uchun qulay	Masofa cheklangan

Avtonom transport texnologiyalarining istiqbollari

Kelajakda avtonom transport tizimlari aqlli shaharlar infratuzilmasining muhim qismiga aylanishi kutilmoqda. 5G, IoT va Edge Computing texnologiyalarining rivojlanishi transport vositalari o'rtasida real vaqt ma'lumot almashuvini yanada tezlashtiradi.

Kelajak istiqbollari:

- to'liq avtonom avtomobillar;
- aqlli logistika tizimlari;
- haydovchisiz yuk tashish;
- dron transport tizimlari;
- AI asosidagi transport boshqaruvi.

Avtonom transport tizimlarining muammolari

Ushbu texnologiyalarni keng joriy etishda quyidagi muammolar mavjud:

- yuqori texnik xarajatlar;
- kiberxavfsizlik tahdidlari;
- murakkab dasturiy tizimlar;
- huquqiy tartibga solish muammolari;
- infratuzilma yetishmasligi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, avtonom transport vositalarida sensorlar va boshqaruv tizimlari zamonaviy aqlli transport texnologiyalarining asosiy komponentlari hisoblanadi. LiDAR, radar, GPS, kameralar va sun'iy intellekt algoritmlari yordamida transport vositalarining xavfsizligi, samaradorligi va avtomatlashtirish darajasi sezilarli oshmoqda.

Kelajakda 5G, IoT va sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi avtonom transport tizimlarini yanada takomillashtirish imkonini beradi. Shu sababli mazkur texnologiyalar transport sanoatining istiqbolli innovatsion yo'nalishlaridan biri sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Abduqodirov A.A. Zamonaviy axborot texnologiyalari. – Toshkent: O'qituvchi, 2021.
2. Yo'ldoshev U.Y. Sun'iy intellekt asoslari. – Toshkent, 2022.
3. Raj Rajkumar. Autonomous Driving Systems. – Springer, 2019.
4. Siegwart R. Introduction to Autonomous Mobile Robots. – MIT Press, 2018.
5. Steven M. LaValle. Virtual Reality and Intelligent Systems. – Cambridge University Press, 2020.
6. IEEE Intelligent Transportation Systems Journal, 2023.
7. NVIDIA Corporation. AI for Autonomous Vehicles Reports, 2024.
8. Tesla Autopilot Technology Documentation, 2024.
9. Waymo Autonomous Driving Research Reports, 2023.