



TEXNIKA FANIDA TARMOQ TEXNOLOGIYALARINING ROLI

Eshboboyeva Zebiniso Zavqiy qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti talabasi

eshboboyevazebiniso1@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada robototexnika tizimlarining zamonaviy rivojlanish bosqichida tarmoq texnologiyalarining o'rnini va ahamiyati chuqur tahlil qilinadi. Robotlar o'rtasida ma'lumot almashinuvi, masofaviy boshqaruv, real vaqt rejimida ishlash va aqlli tizimlar yaratishda tarmoq infratuzilmasining roli yoritilgan. Shuningdek, IoT, bulutli hisoblash va sun'iy intellekt asosidagi yondashuvlarning samaradorlikka ta'siri ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: Robototexnika, tarmoq texnologiyalari, IoT, sun'iy intellekt, bulutli hisoblash, 5G, avtomatlashtirish, real vaqt tizimlari.

Abstract: This article provides an in-depth analysis of the role and importance of network technologies in the modern development of robotic systems. It examines data exchange between robots, remote control capabilities, real-time operation, and the role of network infrastructure in building intelligent systems. In addition, the impact of Internet of Things (IoT), cloud computing, and artificial intelligence technologies on improving the efficiency of robotic systems is discussed.

Keywords: Robotics, network technologies, Internet of Things (IoT), artificial intelligence, cloud computing, 5G, automation, real-time systems.

Аннотация: В данной статье проводится глубокий анализ роли и значения сетевых технологий на современном этапе развития робототехнических систем. Рассматриваются вопросы обмена данными между роботами, дистанционного управления, функционирования в реальном времени, а также роль сетевой инфраструктуры в создании интеллектуальных систем. Кроме того, анализируется влияние технологий Интернета вещей (IoT), облачных вычислений и искусственного интеллекта на повышение эффективности робототехнических систем.



Ключевые слова: Робототехника, сетевые технологии, Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект, облачные вычисления, 5G, автоматизация, системы реального времени.

KIRISH

Robototexnika tizimlarida tarmoq texnologiyalari muhim funksional asoslardan biri sifatida namoyon bo'lib, ular butun tizimning samarali va uzluksiz ishlashini ta'minlaydi. Eng avvalo, tarmoq texnologiyalari robotlar, sensor qurilmalar va boshqaruv markazlari o'rtasida doimiy va ishonchli axborot almashinuvini yo'lga qo'yadi. Ushbu jarayon orqali tizimning barcha elementlari o'zaro bog'langan holda faoliyat yuritadi va bu esa ishlab chiqarish yoki xizmat ko'rsatish jarayonlarining muvofiqlashtirilgan tarzda amalga oshirilishiga imkon yaratadi. Ayniqsa, ko'p robotli tizimlarda har bir qurilmaning aniq va o'z vaqtida ma'lumot almashishi umumiy natijaning sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, tarmoq texnologiyalari robotlarni masofadan turib boshqarish imkoniyatini ham taqdim etadi. Bu imkoniyat zamonaviy sanoat, tibbiyot, harbiy va favqulodda vaziyatlar tizimlarida alohida ahamiyat kasb etadi. Masalan, inson hayoti uchun xavf tug'diruvchi muhitlarda – radiatsiya mavjud hududlar, yong'in o'choqlari yoki chuqur suv osti operatsiyalarida robotlar masofadan turib boshqariladi. Operatorlar tarmoq orqali robotlardan real vaqt rejimida video, audio va sensor ma'lumotlarini qabul qilib, ularning harakatlarini aniq boshqarish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa inson omilidan kelib chiqadigan xavflarni sezilarli darajada kamaytiradi hamda ish samaradorligini oshiradi. Bundan tashqari, tarmoq texnologiyalari robototexnika tizimlarining real vaqt rejimida ishlashini ta'minlovchi muhim omillardan biridir. Sensorlardan olinayotgan ma'lumotlar yuqori tezlikda uzatiladi va markaziy yoki taqsimlangan hisoblash tizimlari tomonidan tezkor qayta ishlanadi. Natijada robotlar atrof-muhitdagi o'zgarishlarga darhol javob qaytara oladi, bu esa ayniqsa yuqori aniqlik va tezkorlik talab qilinadigan ishlab chiqarish jarayonlarida muhim hisoblanadi. Masalan, konveyer tizimlarida ishlovchi robotlar detallarni aniqlik bilan joylashtirishi yoki nosoz mahsulotlarni tezda ajratib olishi aynan real vaqt ma'lumot almashinuvi hisobiga amalga oshiriladi.



Shuningdek, tarmoq texnologiyalari robototexnika tizimlarida markazlashtirilgan va taqsimlangan boshqaruvni tashkil etishda ham muhim rol o'ynaydi. Markazlashtirilgan tizimlarda barcha ma'lumotlar yagona boshqaruv markaziga yig'ilib, u yerda qayta ishlanadi va qarorlar qabul qilinadi. Taqsimlangan tizimlarda esa robotlar o'zaro aloqa orqali mustaqil ravishda qaror qabul qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa tizimning moslashuvchanligini oshirib, uning turli sharoitlarda barqaror ishlashini ta'minlaydi. Yana bir muhim jihat shundaki, tarmoq texnologiyalari yordamida robototexnika tizimlarida monitoring va diagnostika jarayonlarini amalga oshirish imkoniyati kengayadi. Tizimning har bir elementi haqida ma'lumotlar doimiy ravishda yig'ilib, tahlil qilinadi va ehtimoliy nosozliklar oldindan aniqlanadi. Bu esa texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytiradi va tizimning ishlash muddatini uzaytiradi. Umuman olganda, tarmoq texnologiyalari robototexnika tizimlarining samaradorligini oshiruvchi, ularni yanada aqlli va moslashuvchan qiluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ularning rivojlanishi robot tizimlarining yanada kengroq sohalarda qo'llanilishiga va inson faoliyatini sezilarli darajada yengillashtirishga xizmat qiladi.

Robototexnika tizimlarida tarmoq texnologiyalari muhim funksional asos bo'lib xizmat qiladi va ular butun tizimning samarali, uzluksiz hamda muvofiqlashtirilgan holda ishlashini ta'minlaydi. Avvalo, tarmoq texnologiyalari robotlar, sensor qurilmalar va boshqaruv markazlari o'rtasida ishonchli va doimiy axborot almashinuvini yo'lga qo'yadi. Bu jarayon orqali tizimning barcha elementlari yagona mexanizm sifatida faoliyat yuritadi, natijada murakkab texnologik jarayonlar aniq rejalashtirilgan holda amalga oshiriladi. Ayniqsa, ko'p robotli tizimlarda har bir qurilmaning o'zaro sinxronlashuvi, ma'lumotlarni o'z vaqtida uzatishi va qabul qilishi umumiy samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, tarmoq texnologiyalari yordamida robotlarni masofadan turib boshqarish imkoniyati yaratiladi, bu esa zamonaviy sanoat, tibbiyot, energetika va favqulodda vaziyatlarda juda katta ahamiyat kasb etadi. Masalan, inson uchun xavfli bo'lgan muhitlarda — radiatsiya mavjud hududlar, yuqori haroratli zonalar yoki suv osti operatsiyalarida robotlar operator tomonidan uzoq masofadan boshqariladi.



Operator tarmoq orqali real vaqt rejimida robotdan kelayotgan video, audio va sensor ma'lumotlarini qabul qilib, zarur qarorlarni qabul qiladi va boshqaruvni amalga oshiradi, bu esa xavfsizlikni oshirish bilan birga inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi.

Bundan tashqari, tarmoq texnologiyalari robototexnika tizimlarining real vaqt rejimida ishlashini ta'minlovchi asosiy omillardan biridir. Sensorlardan olinayotgan ma'lumotlar yuqori tezlikda uzatiladi va qayta ishlanadi, natijada robotlar tashqi muhitdagi o'zgarishlarga tezkor javob qaytarish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu, ayniqsa, ishlab chiqarish liniyalarida, avtomatlashtirilgan konveyer tizimlarida yoki aniqlik talab qilinadigan jarayonlarda muhim ahamiyatga ega. Robotlar detallarni joylashtirish, sifat nazoratini amalga oshirish yoki nosoz mahsulotlarni ajratish kabi vazifalarni aynan real vaqt ma'lumotlar almashinuvi asosida bajaradi. Shu bilan bir qatorda, tarmoq texnologiyalari markazlashtirilgan va taqsimlangan boshqaruv tizimlarini tashkil etishda ham muhim rol o'ynaydi. Markazlashtirilgan boshqaruvda barcha ma'lumotlar yagona serverda qayta ishlansa, taqsimlangan boshqaruvda robotlar o'zaro axborot almashib, mustaqil ravishda qaror qabul qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa tizimning moslashuvchanligini oshiradi va uning turli sharoitlarda barqaror ishlashini ta'minlaydi. Zamonaviy robototexnika tizimlarining rivojlanishida Internet of Things (IoT) texnologiyasining o'rni beqiyosdir. IoT orqali robotlar, turli sensorlar va boshqa aqlli qurilmalar yagona tarmoqqa ulanadi va o'zaro integratsiyalashgan holda ishlaydi. Natijada qurilmalar o'rtasida avtomatik ma'lumot almashinuvi yo'lga qo'yilib, tizimning o'z-o'zini nazorat qilish darajasi oshadi. Bu esa nosozliklarni oldindan aniqlash, texnik xizmat ko'rsatishni optimallashtirish va resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi. IoT asosidagi robot tizimlari aqlli fabrikalar konsepsiyasining asosini tashkil etib, ishlab chiqarish jarayonlarini to'liq avtomatlashtirish va raqamlashtirishga xizmat qiladi. Bunday tizimlarda har bir qurilma o'z holati haqida ma'lumot uzatadi, markaziy tizim esa ushbu ma'lumotlarni tahlil qilib, optimal boshqaruv qarorlarini ishlab chiqadi. Shuningdek, bulutli hisoblash texnologiyalari robototexnika tizimlarining imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi. Robotlar katta hajmdagi



ma'lumotlarni qayta ishlashda o'z apparat imkoniyatlari bilan cheklanib qolmasdan, bulut infratuzilmasidan foydalanadi. Bu orqali murakkab matematik hisob-kitoblar, ma'lumotlarni tahlil qilish va sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llash imkoniyati yuzaga keladi. Sun'iy intellekt texnologiyalari bilan integratsiya qilinganda robotlar o'rganish, tajriba asosida qaror qabul qilish va murakkab vazifalarni mustaqil bajarish qobiliyatiga ega bo'ladi. Masalan, tibbiyot sohasida robotlar bemor holatini monitoring qilib, tashxis qo'yishda shifokorga yordam berishi yoki jarrohlik amaliyotlarida yuqori aniqlik bilan ishtirok etishi mumkin.

So'nggi yillarda 5G texnologiyasining joriy etilishi robototexnika tizimlarining rivojlanishida yangi bosqichni boshlab berdi. 5G tarmoqlari yuqori tezlikda ma'lumot uzatish va juda past kechikish darajasi bilan ajralib turadi, bu esa real vaqt rejimida ishlovchi robot tizimlari uchun juda muhim hisoblanadi. Shu bilan birga, Edge Computing texnologiyasi ma'lumotlarni markaziy serverlarga yubormasdan, bevosita qurilmaga yaqin joyda qayta ishlash imkonini beradi. Bu yondashuv kechikishni kamaytiradi, tarmoq yuklamasini pasaytiradi va tizimning umumiy barqarorligini oshiradi. Natijada robotlar tezkor va aniq qaror qabul qilish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Biroq, tarmoq texnologiyalarini robototexnika tizimlariga keng joriy etish bilan bir qatorda bir qator muammolar ham yuzaga kelmoqda. Eng dolzarb masalalardan biri — kiberxavfsizlikdir, chunki tarmoqqa ulangan robot tizimlari turli xil zararli hujumlarga uchrashi mumkin. Bunday hujumlar tizim ishining izdan chiqishiga yoki noto'g'ri qarorlar qabul qilinishiga olib kelishi ehtimoli mavjud. Bundan tashqari, tarmoq uzilishlari robot tizimlarining uzluksiz ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, yuqori texnik xarajatlar esa bunday tizimlarni joriy etishni cheklovchi omillardan biri hisoblanadi. Standartlashuvning yetarli darajada rivojlanmaganligi ham turli qurilmalar o'rtasida moslik muammolarini keltirib chiqaradi. Shu sababli kelajakda xavfsiz, barqaror va ishonchli tarmoq infratuzilmasini yaratish, yagona standartlarni ishlab chiqish hamda kiberxavfsizlik choralarini kuchaytirish robototexnika tizimlarining samarali rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi.



XULOSA

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tarmoq texnologiyalari robototexnika tizimlarining samarali, barqaror va uzluksiz ishlashini ta'minlovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ular robotlar o'rtasida tezkor va ishonchli aloqa o'rnatish, murakkab jarayonlarni muvofiqlashtirish hamda masofadan boshqaruvni amalga oshirish imkonini yaratadi. Ayniqsa, real vaqt rejimida ma'lumot almashinuvi robot tizimlarining aniqligi, tezkorligi va moslashuvchanligini oshirib, ularning turli sharoitlarda samarali faoliyat yuritishiga zamin yaratadi. Shu jihatdan qaraganda, tarmoq texnologiyalari nafaqat yordamchi vosita, balki robototexnika tizimlarining ajralmas va strategik komponenti sifatida namoyon bo'ladi. Bundan tashqari, zamonaviy texnologik tendensiyalar, xususan IoT, 5G aloqa tizimlari va sun'iy intellektning jadal rivojlanishi robototexnika tizimlarining imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda. Ushbu texnologiyalar integratsiyasi natijasida robotlar yanada aqlli, mustaqil va yuqori samaradorlikka ega bo'lib bormoqda. Kelajakda bunday tizimlar sanoat ishlab chiqarishida, tibbiyotda, transportda, qishloq xo'jaligida hamda xizmat ko'rsatish sohalarida keng qo'llanilishi kutilmoqda. Bu esa o'z navbatida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, inson mehnatini yengillashtirish va xavfsizlik darajasini yuqori pog'onaga ko'tarishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, robototexnika tizimlarida tarmoq texnologiyalaridan samarali foydalanish uchun ularning ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlash muhim vazifa bo'lib qolmoqda. Kelgusida ushbu yo'nalishda ilmiy-tadqiqot ishlarini kuchaytirish, zamonaviy texnologiyalarni takomillashtirish va yagona standartlarni joriy etish orqali robototexnika tizimlarining yanada mukammal va keng qamrovli rivojlanishiga erishish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. – Pearson, 2021.
2. Siciliano B., Khatib O. *Springer Handbook of Robotics*. – Springer, 2016.
3. Tanenbaum A. *Computer Networks*. – Pearson, 2020.



4. Gubbi J. va boshqalar. “Internet of Things (IoT): A vision...” – Future Generation Computer Systems, 2013.
5. Cisco hisobotlari: “The Internet of Things Reference Model”, 2022.
6. Zhang Y. “5G-enabled Industrial Robotics Systems” – IEEE, 2021.