

INTERNET OF THINGS DA ALOQA TEXNALOGIYALARI

Umarov Bekzod Azizovich*Farg'ona davlat universiteti, Amaliy matematika va informatika
kafedrasi, o'qituvchi ubaumarov@mail.ru***Muhammadjonova Dildora Umidjonovna***Farg'ona davlat universiteti, talabasi
kgxkgxkgxmguizix@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada IoT (Internet of Things) va aloqa texnologiyalarining o'zaro aloqasi va integratsiyalashuvi tahlil qilinadi. Maqolada IoT tizimlarida ishlatiladigan aloqa texnologiyalari haqida so'z boradi. IoT qurilmalari o'rtasida samarali aloqaning ta'minlanishi uchun turli xil texnologiyalar, jumladan, LoRaWAN, Wi-Fi, Zigbee, kabi usullar qo'llaniladi. Har bir texnologiyaning o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo'lib, ular o'zaro ma'lumot almashish, yuqori tezlikda ishlash va energiya samaradorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: Internet of Things, Wi-Fi, LoRaWAN, Zigbee, aqlli uylar, smart shaharlar, energiya.

Annotation: This article analyzes the interaction and integration of IoT (Internet of Things) and communication technologies. The article will talk about communication technologies used in IoT systems. Various technologies are used to ensure effective communication between IoT devices, including Wi-Fi, LoRaWAN, Zigbee, etc. Each technology has its own advantages and disadvantages, which play an important role in sharing information, high-speed operation and ensuring energy efficiency.

Keywords: Internet of Things, Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN, smart homes, smart cities, energy.

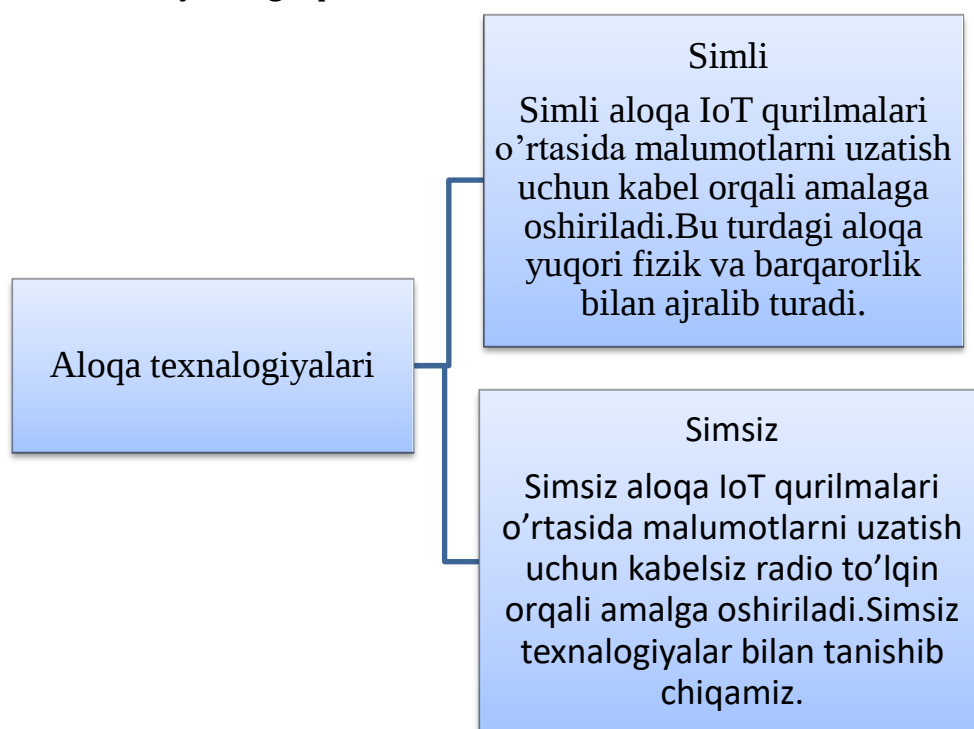
Аннотация: В этой статье будет проанализировано взаимодействие и интеграция IoT (Internet of Things) и коммуникационных технологий. В статье рассматриваются коммуникационные технологии, используемые в системах IoT. Для обеспечения эффективной связи между устройствами IoT используются различные технологии, в том числе такие, как Wi-Fi, LoRaWAN, ZigBee. Каждая технология имеет свои преимущества и недостатки, которые играют важную роль в обеспечении взаимного обмена информацией, высокоскоростной работы и энергоэффективности.

Ключевые слова: Интернет вещей, Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN, умные дома, умные города, энергетика.

Kirish. IoT (Internet of Things) – bu turli xil qurilmalarning internet orqali ulanishini anglatadi, ya'ni bu texnologiya orqali jismoniy obyektlar bir-biri bilan bog'lanib, o'zaro

ma'lumot almashadi. Ushbu texnologiya sanoat, sog'liqni saqlash, qishloq xo'jaligi va kundalik hayotimizda keng qo'llanilmoqda. IoT qurilmalari tomonidan yaratiladigan katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va saqlash jarayonlari simli aloqa texnologiyalari yordamida amalga oshiriladi. Ushbu maqolada IoTda ishlatiladigan asosiy aloqa texnologiyalarini ko'rib chiqamiz.

IoTda aloqa texnologiyalari - IoT tizimlarining samarali ishlashining asosi sifatida ularning qurilmalar o'rtasida uzluksiz va tezkor aloqa o'rnatishi talab etiladi. Aloqa texnologiyalari bu ma'lumotlarni qurilmalar o'rtasida uzatishning turli usullarini o'z ichiga oladi. Har bir aloqa texnologiyasi o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega bo'lib, tizimning ishlash xususiyatlariga qarab tanlanadi.



Simsiz aloqa texnologiyalari - Simsiz texnologiyalar bilan tanishib chiqamiz. Simsiz aloqa texnologiyalari zamonaviy dunyoda muhim rol o'ynaydi. Ushbu simsiz aloqa texnologiyalari turli sohalarda qo'llaniladi va hayotni ancha osonlashtiriladi. Bugungi kunda simsiz aloqa texnologiyalari Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, LoRaWAN mobil aloqa va boshqa ko'plab texnologiyalarni o'z ichiga oladi. Endi ular bilan tanishib chiqamiz.

Zigbee — bu past energiya sarfi va uzoq masofaga mo'ljallangan, kichik hajmdagi, simsiz aloqa tarmog'idir. Asosan Internet narsalari (IoT) va avtomatlashtirish tizimlarida qo'llaniladi. Zigbee tarmog'ida ishlash uchun kam energiya va past narxlar talab qilinadi, shuning uchun u sensorlar, aqlli uylar, sanoat avtomatlashtirish tizimlari va boshqa IoT ilovalarida keng qo'llaniladi. Zigbee texnologiyasi, asosan, ikkita asosiy omilga asoslanadi: energiya samaradorligi va arzonlik. Bu ikki xususiyat uni ko'plab kichik, past energiya sarf qiluvchi qurilmalar uchun ideal yechimga aylantiradi. Zigbee tarmog'i 802.15.4 standartiga

asoslanadi. Bu standart simsiz aloqa protokollaridan biridir va asosan past energiya sarfi, past narx va qisqa masofali tarmoq aloqalari uchun mo‘jallangan.

Zigbee texnologiyasining qo‘llanilish sohalari - Zigbee texnologiyasi asosan quyidagi sohalarda qo‘llaniladi:

➤ Aqlli uylar: Zigbee tarmog‘i aqlli uy tizimlarida keng qo‘llaniladi. Bunga isitish, ventilyatsiya va havo konditsionerlarini (HVAC), xavfsizlik tizimlarini, yorug‘likni boshqarish va boshqa qurilmalarni boshqarish kiradi.

➤ Sanoat avtomatizatsiyasi: Zigbee sanoat tarmoqlarida mashinalarni va ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda foydalaniladi. Masalan, ishlab chiqarish quvurlarini, omborlarni yoki avtomatik nazorat tizimlarini monitoring qilishda qo‘llaniladi.

Zigbee texnologiyasining afzalliklari va kamchiliklari

Afzalliklari:

✓ Energiyani tejash: Zigbee qurilmalari past energiya sarfiyatiga ega bo‘lib, bu ularni uzoq vaqt davomida ishlashga imkon beradi.

✓ Qisqa masofali aloqalar: Zigbee texnologiyasi qisqa masofali aloqalarni talab qiladigan ilovalar uchun mos keladi.

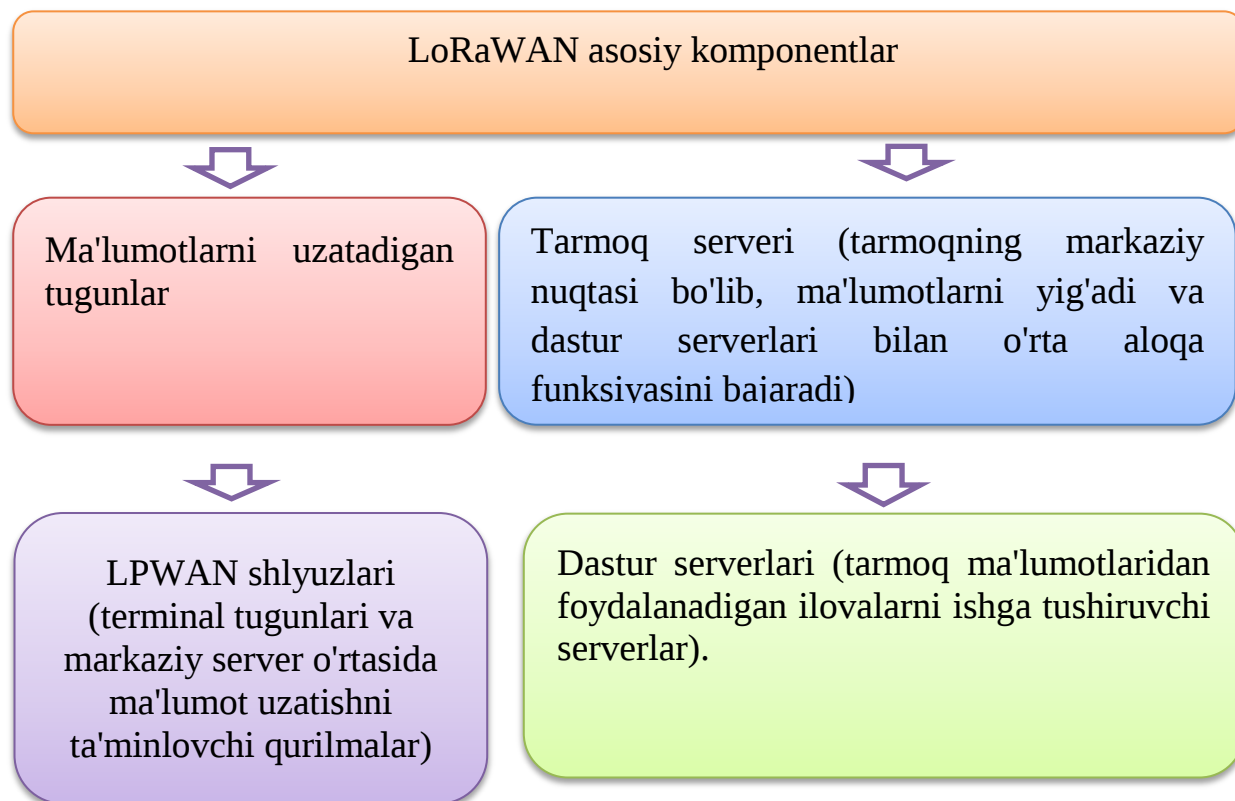
✓ Yuqori kengaytirilganlik: Zigbee tarmog‘i ko‘plab qurilmalarni o‘z ichiga olishi mumkin, bu esa uni yirik tizimlar uchun ideal qiladi.

Kamchiliklari:

✓ Past tezlik: Zigbee tarmog‘ining uzatish tezligi nisbatan past bo‘lib, bu uni katta ma’lumotlarni uzatish uchun moslamaydi.

✓ Masofadagi cheklovlar: Zigbee tarmog‘ining qamrov masofasi chegaralangan va ba’zi holatlarda kengaytirish kerak bo‘lishi mumkin.

LoRaWAN — bu LPWAN (Low-Power Wide Area Network) texnologiyasidir, u uzoq masofaga kommunikatsiya qilishni ta’minlaydi va past quvvat sarfini talab qiladi. LPWAN texnologiyalari, odatda, yuqori ma’lumot uzatish tezligini va real vaqt talab qilmaydigan ilovalarda qo‘llaniladi. Ular asosan yirik sanoat va tijorat muhitlarida ishlatiladi. Shuningdek, LoRaWAN texnologiyasi aqlli shaharlar, binolar va qishloq xo‘jaligi ilovalarida ham qo‘llaniladi. LoRaWAN — bu terminal tugunlaridan markaziy serverga ma’lumotlarni bitta hop orqali uzatish imkonini beruvchi texnologiyadir. U LoRa texnologiyasini Internet orqali qo‘llab-quvvatlash maqsadida ishlab chiqilgan. Uning arxitekturasini LPWAN tizimining tipik arxitekturasini tasvirlaydi. Bu uyali bo‘lmagan simsiz keng tarmoq texnologiyasi bo‘lib, qurilmalarni uzoq masofaga bog‘laydi, bu esa uni aqlli shaharlar va telemetriya ma’lumotlarini uzoq masofalarga uzatuvchi sanoat ilovalari uchun mos qiladi. Bir misol [LoRaWAN](#) protokoli bo‘yicha ishlaydigan LoRa shlyuziga ulangan aqlli ko‘cha chiroqlari. Ushbu texnologiya millionlab IoT qurilmalarini ulashi mumkin va kam quvvat sarfi uchun optimallashtirilgan. Yangi qurilmalar qattiq kodlangan yoki havo orqali ulanishga joylashtirilishi mumkin. LoRa shlyuzi turli sensorlardan ma’lumotlarni to‘playdi va uni standart IP protokoli orqali server yoki bulutga uzatadi.



Natija: IoT va aloqa texnologiyalari zamonaviy raqamli dunyoning ajralmas qismiga aylanib, turli sohalarda samaradorlikni oshirish va innovatsion yechimlarni yaratishda katta imkoniyatlar taqdim etmoqda. IoT qurilmalari yordamida katta hajmdagi ma'lumotlar real vaqtda yig'iladi, qayta ishlanadi va aloqa texnologiyalari yordamida xavfsiz saqlanadi.

Aloqa texnologiyalari IoT tizimlarining kengayishini va resurslarning samaradorligini oshirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Aloqa texnologiyalarining IoT tizimlari bilan integratsiyasi, yirik tarmoqlarni qurishda, ma'lumotlarni uzatishda va qayta ishlashda innovatsiyalarni keltirib chiqaradi. Bu texnologiyalar birgalikda IoT tizimlarining ishlash samaradorligini oshiradi va yangi imkoniyatlarni yaratadi. Masalan, aqlli shaharlar, sanoat va avtomobil transporti tizimlari IoT texnologiyalari asosida ishlaydi va ular uchun yuqori samarali aloqa tarmoqlari zarur bo'ladi. IoT va aloqa texnologiyalarining o'zaro aloqasi ma'lumot xavfsizligini ta'minlashda ham muhim ahamiyatga ega. Kelajakda IoT va aloqa texnologiyalari integratsiyasi orqali ko'plab yangi imkoniyatlar ochilishi kutilmoqda. IoT tarmoqlarining kengayishi va IoT bilan bog'liq texnologiyalarning rivojlanishi IoT tizimlari uchun aloqa texnologiyalari ahamiyatini yanada oshiradi.

XULOSA

IoT tizimlarida aloqa texnologiyalari har bir ilova va qurilmaning ehtiyojlariga mos ravishda tanlanadi. Yuqori tezlik va katta hajmdagi ma'lumotlarni uzatish zarur bo'lsa, Wi-Fi yoki 5G texnologiyalaridan foydalaniladi. Kam energiya sarfi talab qilinadigan va chekka hududlarda ishlashga mo'ljallangan tizimlar uchun ZigBee, LoRaWAN yoki NB-IoT

texnologiyalari tanlanadi. Har bir texnologiyaning o‘z afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo‘lib, ular IoT tizimlarining samaradorligini, iqtisodiy jihatdan foydaliligini va kengaytirilish imkoniyatlarini belgilaydi. IoT texnologiyalarining kelajagi o‘zaro aloqa va ulashuvning yanada tezroq, xavfsiz va samarali bo‘lishini ta’minlashga qaratilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. **ZigBee Alliance.** (2019). *ZigBee: The Standard for the Internet of Things*. [ZigBee Alliance website](#).
2. **Peterson, C. & Gens, D.** (2015). *Wireless Technologies for IoT: ZigBee and Beyond*. Wiley.
3. **IEEE Standard 802.15.4.** (2011). *Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (WPANs)*. IEEE.
4. Dong-Seong K. and Hoa T. An Overview on Industrial Internet of Things: From Wired Technologies to Cloud Computing and the Internet of Things, pages 207–216. 01 2019.
5. Xuepei Wu and Lihua Xie. Performance evaluation of industrial ethernet protocols for networked control application. *Control Engineering Practice*, 84:208–217, 2019.