



IOT ALOQA PROTOKOLLARI: FOYDALANISH HOLATLARI, AFZALLIKLARI VA CHEKLOVLARI

G'OFFOROVA ZAXROBONU IXTIYORJON QIZI
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI AMALIY MATEMATIKA
YO'NALISHI 3-KURS TALABASI
zaxrobonugofforova@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14263846>

ARTICLE INFO

Received: 19 th November 2024

Accepted: 20th November 2024

Published: 30th November 2024

KEYWORDS

ABSTRACT

Ushbu maqola IoT ulanishining asosiy terminologiyasini aniqlaydi va eng mashhur IoT protokollarini taqdim etadi. Uni o'qib bo'lgach, siz o'z loyihangizni muhokama qilish uchun kerakli bilimlarga ega bo'lasiz IoT dasturiy ta'minotni ishlab chiqish xizmati provayderlar va siz Things mahsulot Internet chiqib eng olish yordam beradi protokolini tanlang. Agar siz aloqa protokollari haqidagi bilimingizni oshirishdan oldin IoT haqida yaxshiroq tushunishni istasangiz, buni tekshiring IoT mahsulotlarini ishlab chiqish bo'yicha qo'llanma.

Kirish (Введение/Introduction) Har bir IoT aloqa protokoli o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, uni bitta loyiha uchun mos va boshqasi uchun foydasiz qiladi. Protokollar diapazoni, xotiradan foydalanish, quvvat sarfi, o'rnatish xarajatlari va hokazolarda sezilarli darajada farq qiladi. Ba'zilar qurilmalarni faqat bitta bino ichida ulashlari mumkin, boshqalari jismoniy to'siqlar orqali aloqa qilishlari mumkin. Misol uchun, Bluetooth, tez-tez ishlatiladigan aqlli uy, fitnes texnologiyasi va sog'liqni saqlash IoT aloqa texnologiyasi, ishlash uchun ko'p xotira va quvvatga muhtoj emas, lekin uning ulanish diapazoni cheklangan.

Gartnerning katta ilmiy direktori Bill Rey sifatida, dedi, "Hamma protokollar har qanday holatda ham ishlamaydi yoki yaxshi ishlamaydi."

IoT aloqa protokollari quyidagi ulanishlarni ta'minlaydi:

- Qurilmadan qurilmaga
- Shlyuzga qurilma
- Qurilma bulutga yoki ma'lumotlar markaziga

IoT echimlari texnologiyalar to'plami sifatida qurilganligi va quyidagi rasmda ko'rsatilganidek, bir necha qatlamlardan iborat bo'lganligi sababli, aloqa protokollari ham turli qatlamlarda ishlaydi. Misol uchun, yuqorida aytib o'tilgan Bluetooth eng past qatlamlarda ishlaydi, ma'lumotlarni tarqatish xizmati (DDS) protokoli esa eng yuqori — ya'ni dastur darajasida ishlaydi.

Simsiz va simli IoT tizimlari

Simli IoT qurilmalari past kuchlanishli yoki standart elektr uzatish liniyalari orqali ulanadi. Har bir tugunda noyob identifikator va o'rnatilgan dasturiy ta'minot mavjud. Bunday qurilmalar o'zini o'zi ta'minlaydi va Markaziy markazga bog'liq emas. Ular maxsus protokollar orqali muloqot qilishadi, masalan X10 paper size va Insteon.

Simli tarqatish ishonchli, ammo, ga binoan Sandra Vendelken, IDC katta ilmiy tahlilchisi, "Shunday qilib, simsiz ulanish IoT tarqatishning tarqalishida harakatlantiruvchi kuch bo'ldi."

Simsiz kiber-fizik tizimlardan farqli o'laroq, simli IoT echimlari tarmoqqa qo'shimcha qurilmalarni tezda qo'shishga imkon bermaydi va ularning konfiguratsiyasi murakkab vazifa bo'lishi mumkin. Boshqa tomondan, simsiz echimlar har doim ham ma'lumotlarga Real vaqtda kirishni taklif qilmaydi, shuning uchun Real vaqtda rejim ularning loyiha maqsadlariga mos keladimi-yo'qligini ko'rib chiqish kerak.

Simsiz IoT aloqa protokollarining afzalliklari:

- **Miqyosi:** standart protokollar minimal konfiguratsiya sozlamalari bilan yangi qurilmalarni qo'shishni qo'llab-quvvatlaydi
- **Birgalikda ishlash:** IoT aloqa protokollari chiplar va shlyuzlar kabi turli xil jihozlar bilan ishlash uchun dasturlashtirilishi mumkin va ular turli sotuvchilarning qurilmalarini qo'llab-quvvatlaydi
- **Ishonchlilik:** standart aloqa texnologiyasi ma'lumotlarning xavfsiz uzatilishini va shovqinlarga qarshi mustahkamligini ta'minlaydi

Biz IoT simsiz ulanish texnologiyalarini qisqa va uzoq masofali echimlarga ajratishimiz mumkin.

Qisqa masofali va uzoq masofali simsiz aloqa protokollari

Qisqa masofali texnologiyalar cheklangan diapazonda ishlaydi, shu bilan birga ulanish xarajatlari va quvvat sarfini kamaytiradi. Bunday protokollar aqlli uy va tijorat binolarini avtomatlashtirish uchun ajoyib imkoniyatni taqdim etadi. Ushbu texnologiyaning ba'zi mashhur misollari Bluetooth va Zigbee protokollaridir.

Uzoq masofali IoT aloqa protokollari katta masofalarni qamrab oladi. Ular asosan uzoq masofalarga uzatish uchun quvvatni tejash uchun o'tkazuvchanlikni kamaytirishga harakat qilishadi.

Ushbu texnologiyaning mashhur ilovalari sanoat saytlarini kuzatish, qishloq xo'jaligi tizimlari va aqlli shaharlardir. Uzoq masofali protokolning bir misoli Loravan, bu mumkin ustidan span 10 km agar jismoniy to'siqlar bo'lmasa.

IoT aloqa protokollari tasnifi

Eng keng tarqalgan yondashuvlardan biri bu IoT aloqa protokollarini ikki guruhga bo'lish — ma'lumotlar va tarmoq protokollari.

- **Ma'lumotlar protokollari** ilova va taqdimot kabi yuqori qatlamlarda ishlang
- **Tarmoq protokollari** ma'lumotlar havolasi, transport, tarmoq va jismoniy qatlamlardan ishlash

IoT aloqa texnologiyalari: ma'lumotlar protokollari

IoT ma'lumotlar protokollari kam quvvatli IoT qurilmalarini simli va uyali tarmoqlar orqali ulaydi va to'g'ridan-to'g'ri oflayn rejimda apparat bilan nuqta-nuqta aloqasini ta'minlaydi.

Kengaytirilgan xabarlarini navbatga qo'yish protokoli (AMQP)

Bu ishlatilgan platformadan mustaqil ravishda tizimlar o'rtasida xabar almashishni qo'llab-quvvatlaydigan ochiq standartlar dastur qatlami protokoli. Bu turli xil sotuvchilarning mijozlari o'rtasida o'zaro ishlashni kafolatlashi mumkin. AMQP hatto yomon tarmoqlarda yoki tizimlardan biri vaqtincha ishlamay qolganda ham xavfsiz va ishonchli aloqani ta'minlaydi. U aloqa uzilgan taqdirda xabarlarini yo'naltirish mumkin bo'lgan "manzillarni yo'naltirish" ni belgilaydi.

Ushbu protokol bank texnologiyalari echimlari kabi serverga asoslangan analitik muhitlarga ega sozlamalarda mashhurdir. Aks holda, uning og'irligi tufayli uni qo'llash ancha cheklangan.

AMQP uzatish paytida ma'lumotlarni shifrlashni ta'minlaydigan Transport qatlami xavfsizligi (TLS) bilan birlashadi. Bundan tashqari, ushbu IoT aloqa texnologiyasi mijozlar va serverlar

o'rtasida xavfsiz autentifikatsiya qilish uchun oddiy autentifikatsiya xavfsizlik qatlamini (SASL) amalga oshiradi.

Afzalliklari:

- Ishonchlilik
- Xavfsizlik
- Turli xil xabar almashish usullarini qo'llab-quvvatlash (nashr qilish-obuna bo'lish, saqlash va yo'naltirish va klassik xabar almashish navbatlari)
- Minimal harakat bilan kengayish

Kamchiliklari:

- Og'ir xotira talablari
- Xabarning katta hajmi tufayli ma'lumotlarni sekin uzatish

Xabar navbatdagi telemetriya transporti (MQTT)

Bu engil IoT aloqa protokoli. U ishonchli ulanishni ta'minlaydi va TCP/IP tarmoqlarining yuqori qismida ishlaydi. MQTT ishonchsiz tarmoqda ishlaydigan mobil qurilmalar kabi cheklangan tarmoqli kengligi va yuqori kechikishga ega simsiz tizimlar uchun javob beradi. Shuning uchun Facebook uni onlayn suhbatlari uchun ishlatgan. Boshqa dastur-bu masofaviy monitoring, chunki MQTT uzoq joylarda cheklangan quvvatga ega qurilmalardan kichik xabarlarini yig'ishda porlaydi.

Amqp-dan farqli o'laroq, ushbu protokol nashr qilish — obuna bo'lish arxitekturasi bilan cheklangan va uchta asosiy komponentga ega-abonent, noshir va broker. Abonent mexanizmi ma'lumotlarni ishlab chiqaradi, noshir marshrutlash variantlarini taklif qiladi va broker xavfsizlikni ta'minlaydi.

Bu qurilmani boshqarish tuzilishini yoki belgilangan ma'lumotlarni taqdim etmaydi. Demak, bu parametrlar sotuvchiga xosdir.

Afzalliklari:

- Kam quvvat sarfi
- Kam tarmoqli kengligidan foydalanish
- Ishonchsiz ulanishlar bilan yaxshi ishlash qobiliyati

Kamchiliklari:

- Turli sotuvchilarning qurilmalari o'rtasida cheklangan o'zaro bog'liqlik
- Xavfsizlikning o'ziga xos cheklovlari (autentifikatsiya qilish uchun qisqa foydalanuvchi nomlari va parollarga tayanadi)
- Yomon kengayish
- Xabar almashish naqshlarining cheklangan tanlovi (faqat nashr qilish-obuna bo'lish)

Cheklangan Dastur Protokoli (CoAP)

Internet Engineering Task Force ushbu IoT aloqa protokolini http-ga asoslangan tizimlarning ehtiyojlarini qondirish uchun ishlab chiqdi. Internet hamma uchun bepul bo'lsa ham, ko'plab IoT dasturlari uchun bu juda og'ir. Shuning uchun, IoT hamjamiyati HTTP-ni IOT ilovalari uchun imkonsiz deb hisoblab, uni rad etishga intiladi. Bu qisqa uyg'onish va uzoq uyqu davlatlarni ruxsat beradi, deb COAP eshitib sabab holda HTTP bilan ishlash mumkin. Bu HTTP mijozlariga resurs cheklovlariga qaramay ma'lumot almashish imkoniyatini beradi. Bu binolarni avtomatlashtirish va aqli energiya dasturlarida mashhur.

CoAP aloqa va xabarlarini uzatish uchun foydalanuvchi Datagram protokoli (UDP) paketlariga bog'liq. Ushbu texnologiya mashinadan mashinaga ilovalar uchun ishlatiladi va cheklangan quvvatga ega qurilmalarga, masalan, past mavjudligi kabi, IoT muhitiga qo'shilish imkonini beradi. U hatto ishlashi mumkin faqat 10 KiB Ramga ega mikrokontrollerlar.

Afzalliklari:

- Dtsl parametrlarini standart parametrlari sifatida ishlatganligi sababli juda xavfsiz
- O'rnatish oson
- Imkoniyatlari cheklangan qurilmalar bilan yaxshi ishlaydi

Kamchiliklari:

- Xabarlar manzilga noto'g'ri tartibda etib borishi mumkin, bu UDP bilan keng tarqalgan muammo
- Tarmoq manzilini tarjima qilish (NAT) orqasidagi qurilmalar bilan aloqa qilishda qiyinchiliklar, chunki ular dinamik IP-manzillarni yaratishi mumkin

Ma'lumotlarni tarqatish xizmati (DDS)

Ob'ektlarni boshqarish guruhi (OMG) Real vaqt tizimlari uchun ushbu IoT aloqa protokolini ishlab chiqdi. DDS nashr qilish-obuna naqshidan foydalangan holda ishonchli va kengaytiriladigan ma'lumotlar almashinuvini taklif etadi. Uning miqyosi DDS noshirlar va abonentlarning dinamik kashfiyotini qo'llab-quvvatlayotganligi bilan bog'liq. U bulutli va past izli qurilmalar bilan yaxshi ishlaydi va dasturiy ta'minot va apparatdan mustaqil bo'lgan o'zaro ishlaydigan ma'lumotlar almashinuvini ta'minlaydi.

Ushbu protokol birinchi ochiq xalqaro o'rta dastur IoT standarti ekanligiga ishoniladi.

Afzalliklari:

- O'lchovli
- Yuqori darajada xavfsiz va kuchli QoS mexanizmi
- Kam kechikishli aloqani kafolatlaydi
- Turli sotuvchilardan qurilmalarni ulaydi

Kamchiliklari:

- Tarmoqli kengligi og'ir (MQTT sifatida ikki barobar ko'p trafik iste'mol)
- Faqat shlyuz orqali veb-xizmatlar bilan interfeyslar

IoT aloqa texnologiyalari: tarmoq protokollari

IoT tarmoq aloqa protokollari o'rta va yuqori quvvatli IoT qurilmalarini tarmoq orqali ulaydi. Ushbu texnologiya odatda internet orqali ishlaydi.

IoT qurilmalarini ulashning bir necha yo'li mavjud, ya'ni nuqta-nuqta, yulduz tarmoqlari va mash topologiyasi.

1. Nuqtadan **nuqtaga joylashtirishda ikkita tugun to'g'ridan-to'g'ri** bog'lanib, yaqin tarmoqni tashkil qiladi. Ushbu tarmoqdagi ma'lumotlar umumiy internetda tarqalmaydi, bu esa ulanishni juda xavfsiz qiladi.

2. **Yulduzli tarmoqda** barcha tugunlar shlyuzga ulangan bo'lib, u keyingi ishlov berish va saqlash uchun ma'lumotlarni to'playdi va uzatadi. Ushbu yondashuv ko'p energiya sarflamaydi, chunki uzatmalar orasida qurilmalarga dam olishga ruxsat beriladi. Ammo, agar tugun shlyuzga kira olmasa, u hali ham ma'lumotlarni uzatishning imkoni yo'q. Yana bir kamchilik shundaki, shlyuz bitta nosozlik nuqtasini taqdim etadi. Agar u uzilgan bo'lsa, butun tizim pastga tushadi.

3. **Mesh tarmoqlari** yanada ishonchli, chunki boshqa tugunlar ham qo'shnilaridan ma'lumotlarni olishlari va uni shlyuzga uzatishlari mumkin. Shunday qilib, tugunning funktsionalligi shlyuzga to'g'ridan-to'g'ri kirish qobiliyati bilan cheklanmaydi. Ushbu tarmoq turi yulduz tarmoqlariga qaraganda kattaroq masofani bosib o'tishi va o'zini davolashi mumkin, chunki u tugun ishlaymay qolganda ma'lumotlarni uzatish yo'nalishlarini avtomatik ravishda qayta hisoblab chiqadi.

Ushbu turdagi tarmoqlarni yaratish uchun foydalanishingiz mumkin bo'lgan bir nechta IoT aloqa protokollari mavjud.

Zigbee

Zigbee-bu uyni avtomatlashtirish va sanoat dasturlarida sensor ma'lumotlarini to'plash uchun ishlatiladigan mustahkam va kengaytiriladigan IoT aloqa protokoli. U kichik hajmdagi ma'lumotlarni o'rtacha masofalarga uzatadi. Zigbee o'zini o'zi davolaydigan mash topologiyasida ishlaydi, bu uni juda ishonchli qiladi. Yangi qurilmalar "handshake" jarayonini amalga keyin tarmoq qo'shilishingiz mumkin, qaysi faqat oladi 30 millisekundlarda.

Ushbu protokol IoT qurilmalarini boshqarish uchun maxsus shlyuzni talab qiladi, bu qimmat, ayniqsa smartfon orqali ishlay oladigan Bluetooth bilan taqqoslaganda.

Afzalliklari:

- 65000 tagacha qurilmani sig'dira oladi
- Kam quvvat sarfi (kichik qurilmalar bitta batareyada bir necha yil ishlashi mumkin)
- Nisbatan uzoq aloqa doirasi

Kamchiliklari:

- Aralashuvlarga moyil bo'lgan umumiy 2,4 gigagertsli chastotadan foydalanadi
- Maxsus shlyuzni talab qiladi, bu qimmat

Z-To'lqin

Bu kam quvvatli simsiz protokol bo'lib, u odatda aqlli uy echimlari va biznes ilovalari uchun ishlatiladi. Z-to'lqin ushbu maqolada keltirilgan tarmoq IoT aloqa protokollari orasida eng past kechikishni taklif qiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, ushbu texnologiya har bir mamlakatda har xil chastotada ishlaydi, ya'ni foydalanuvchilar joylashuvini o'zgartirganda boshqa qurilmani sotib olishlari kerak bo'ladi. Nazariyada ushbu protokol 232 IoT mahsulotlarini qo'llab-quvvatlaydi. Z-to'lqin sertifikatlar nazorat Z-to'lqin Alliance tomonidan boshqariladi bir mulkiy texnologiya. Shunday qilib, har bir Z-to'lqinli qurilma ishlab chiqaruvchidan mustaqil ravishda har bir Z-to'lqinli tekshirgich bilan mos keladi. Shuningdek, barcha spetsifikatsiyalar 2016 yilda ommaga e'lon qilindi va bu standartni ishlab chiqaruvchilar tomonidan ochiq qildi.

Afzalliklari:

- Fi, Bluetooth va Zigbee tomonidan ishlatiladigan gavgum 2,4 gigagertsli chastotadan qochadi
- Kam kechikish
- Kam quvvat sarfi
- Oqilona qamrov

Kamchiliklari:

- Ma'lumot uzatish tezligi past
- Premium narxlar

Uzoq masofali Radio keng tarmoq (Loravan)

Bu qurilmalarni uzoq masofaga ulaydigan hujayrasiz simsiz keng tarmoq texnologiyasi bo'lib, uni aqlli shaharlar va telemetriya ma'lumotlarini uzoq masofalarga uzatuvchi sanoat ilovalari uchun mos qiladi. Masalan, [Loravan](#) protokolida 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 serverga yoki bulutga uzatadi. Loravan ikkita xavfsizlik qatlamini taklif qiladi-biri tarmoq qatlami uchun, ikkinchisi dastur uchun.

Ushbu IoT aloqa protokoli kam kechikishni talab qiladigan yoki katta hajmdagi ma'lumotlarni uzatadigan ilovalar uchun imkoniyat emas.

Afzalliklari:

- Miqyosi
- Katta masofalarni qamrab oladi
- Kam quvvat sarfi
- Litsenziyasiz chastotada ishlaydi

Kamchiliklari:

- Ma'lumot uzatish tezligi past
- Maxsus LoRa shlyuzi
- Haqiqiy vaqtda ilovalar uchun mos emas

Loyihangiz uchun to'g'ri IoT aloqa texnologiyasini qanday tanlash mumkin?

Har doim kunni tejaydigan va har bir vazifa uchun yaxshi ishlaydigan yagona IoT aloqa protokoli mavjud emas. To'g'ri texnologiyani tanlash katta qaror bo'lib, unga ehtiyotkorlik bilan yondashish kerak.

Har bir protokolning afzalliklari va u porlaganda bir qator shartlar mavjud. Keyingi IoT loyihangiz uchun eng yaxshi variantni qidirayotganda quyidagi mezonlarga e'tibor bering:

- **Qurilma imkoniyatlari.** Ba'zi qurilmalar maxsus aloqa protokollarini qo'llab-quvvatlaydi. Shunday qilib, sizning apparat tanlovingiz protokol variantlarini cheklaydi.
- **Sinxron javob talablari.** Agar tizim harakatlarga zudlik bilan javob kutmasa, siz asenkron aloqa usullaridan foydalanishingiz va MQTT kabi MQ protokollarining keng doirasini tanlashingiz mumkin.
- **Ulanish.** Ulanish turiga va qurilma talablariga qarab siz ma'lumotlarni uzatish tezligi, aloqa diapazoni va kechikish kabi omillarni hisobga olishingiz kerak.
- **Quvvat iste'moli.** Agar siz statsionar uy avtomatlashtirish mahsulotlari kabi qurilmalaringizni elektr rozetkalariga ulashingiz mumkin bo'lsa, bu muammo emas. Ammo agar sizning qurilmalaringiz batareyalar bilan ishlasa va ularni qayta zaryadlash imkoni bo'lmasa, unda kam quvvatli protokol yaxshiroq alternativ bo'ladi.
- **Ajratilgan byudjet.** IoT aloqa protokollari turli narx belgilari bilan birga keladi. Ulardan ba'zilari uchun o'rnatish xarajatlari minimal va oddiy smartfon shlyuz vazifasini bajarishi mumkin. Boshqalar uchun tegishli ittifoqqa kirish uchun sizga katta mablag ' sarflanadi va keyinchalik siz har bir ulangan qurilma uchun haq to'laysiz — va bu Sizning IoT tarqatishingizga maxsus shlyuzlarni kiritish narxini eslatib o'tmaydi.

Expanice IoT protokollarini tanlashga qanday yondashadi

IoT protokolini tanlash jarayoniga sho'ng'ishdan oldin, biz IoT fonimizni yaxshiroq tushunish uchun portfelimizdan bir nechta Internet of Things loyihalarini ajratib ko'rsatmoqchimiz.

Aqlli pardalarni boshqarish tizimi

Mijoz IOT bilan ishlaydigan aqlli pardalarni boshqarish uchun orqa dasturiy ta'minotni ishlab chiqish uchun Expanice-ga murojaat qildi. Ko'proq funktsiyalarni qo'shgandan so'ng, ushbu loyiha yuqorida aytib o'tilgan orqa tomonga qo'shimcha ravishda optimallashtirilgan AVS-ga asoslangan bulutli infratuzilma va masofadan boshqariladigan mobil ilovani o'z ichiga olgan keng qamrovli IoT echimiga aylandi.

Tizim turli xil naqshlar asosida aqlli pardalarni boshqarishi mumkin. Masalan, u sana va uyning joylashgan joyini hisobga olgan holda quyosh chiqishi va botishi vaqtida pardalarni ochishi va yopishi mumkin. Yoki bu harakatlarni budilnik bilan bog'lashi mumkin. Mobil ilova foydalanuvchilarga pardalarini masofadan boshqarish va istalgan vaqtda ochish/yopish imkoniyatini beradi.

Tizim dastlab o'rnatilganda, faqat bir necha yuz qurilma ulangan. Yechim avtomatik ravishda tarozida bo'ladi, chunki mutaxassislarning aralashuvisiz ko'proq qurilmalar qo'shiladi. Bizning jamoamiz Avsdan foydalanishni optimallashtirishga va bulut bilan bog'liq xarajatlarga 66% tejashga muvaffaq bo'ldi.

IoT aloqa protokollari ishlatilgan:

- Mobil ilova va orqa tomon o'rtasidagi aloqani qo'llab-quvvatlash uchun HTTP
- AVS core xizmatlari orqali IoT apparati bilan asenkron aloqa uchun MQTT

IoT protokolini tanlash algoritmimiz

Biz IOT protokolini tanlashga apparat imkoniyatlari va mahsulot xususiyatlarini tekshirish va qurilmani sotib olish va dasturiy ta'minotni ishlab chiqish uchun ajratilgan byudjetni ko'rib chiqish orqali yondashamiz.

Keyinchalik, biz quyidagi omillarni hisobga olgan holda hayotiy IoT aloqa protokollari ro'yxatini tuzamiz:

- Qaysi protokollar tegishli xususiyatlar to'plamini qamrab olishi mumkin

- Qaysi protokollar bizning apparat talablari va byudjet cheklovlariga mos keladi
Yuqoridagi mezonlarga javob beradigan protokollar ro'yxati uchun siz ulanish texnologiyalarini ularning narxi va taqdim etilgan xususiyatlar to'plami bo'yicha birinchi o'ringa qo'yishingiz kerak.

Bizning yakuniy tanlovimiz ustuvor ro'yxatda yuqori bo'lgan va tizimning qolgan qismi bilan integratsiya qilish eng oson bo'lgan protokol bo'ladi

Ulanish bilan bog'liq xususiyatlar va apparat talablari to'plamini ko'rsatish uchun ushbu soddalashtirilgan misolni ko'rib chiqing. Odatda IoT mahsuloti quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi:

- Apparat
- Foydalanuvchilarga apparatni boshqarish imkonini beruvchi mobil ilova
- Boshqaruv panellarini ko'rish va platformani boshqarish uchun administrator dasturi (orqa tomon)

Bunday mahsulot aniq aloqa naqshlariga amal qiladi:

- Mobil ilova - > uskuna
- Mobil ilova - > orqa tomon
- Uskuna - > orqa uchi
- Administrator tomonidan ishlatiladigan brauzer - > orqa uchi

Uskuna nuqtai nazaridan biz quyidagi savollarga javob beramiz:

- Quvvat sarfida cheklovlar bormi?
- Mahalliy qurilmaga ulanish bo'yicha talablar bormi?
- Sensorlar kabi boshqa apparat qismlarini birlashtirishimiz kerakmi?
- Tizim asenkron aloqa bilan ishlay oladimi?

Ushbu savollarga javob berib, siz hayotiy ulanish imkoniyatlarini qisqa ro'yxatga olishingiz va IoT rivojlanish bo'yicha hamkoringiz bilan birgalikda optimal texnologiya to'plamini tanlashingiz mumkin.

Xulosa

Har bir IoT aloqa protokoli bir dasturda muvaffaqiyat qozonadigan va boshqasida mutlaqo foydasiz bo'lgan parametrlar to'plamiga ega.

Masalan, Bluetooth-bu qurilmalar bir-biridan qisqa masofada joylashgan uyni avtomatlashtirish tizimlari uchun arzon va ishonchli variant. Va Lorawan sanoat ilovalari uchun asosiy protokoldir, chunki uning diapazoni 15 kilometr gacha, barchasi minimal quvvat sarfi bilan.

Bundan tashqari, siz bitta loyiha uchun bir nechta IoT aloqa texnologiyalaridan foydalanishingiz mumkin, har bir protokol ma'lum bir vazifa uchun javobgardir. Misol uchun, Z-to'lqin 2.4 gigagertsli chastota diapazonidan qochgani uchun shovqinsiz aloqani ta'minlashi mumkin.

Natija

Makolada IoT aloqa protokollarining turlari, hujjat foidalanishlari, tegishli va shaxsiy muhokama qilingan. Kiska masofa uchun Bluetooth va Zigbee kabi texnologiyalar, uzok masofa uchun Lorawan kabi protokoli tavsiya qiladi. Protokol tanlashda kurilmaning quvvatlari, quvvat sarfi, aloka masofasi va elektr quvvati etiborga olinadi. Bir nechta protokollarni qo'llab, har biriga belgilangan vazifa yuklatilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. B.X, Djurayeva X.G, Irgashev «Informatika va informatsion texnologiyalar» Toshkent – 2001.
2. Raxmonqulova S.I. IBM «shaxsiy kompyuterlarida ishlash».T., UUI, 1994 y.
3. X.Zayniddinov, S. O‘rinboyev, A. Beletskiy «Kompyuter tarmoqlari chuqurlashtirilgan kursi» «SHARQ» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati Toshkent – 2007
4. <https://medium.com/expanice-soft/iot-communication-protocols-use-cases-advantages-and-limitations-6f1c0ced3267>

