

“IOT UCHUN ENERGIYA TEJAMKOR PROTOKOLLAR VA TARMOQLAR”

Umarov Bekzod Azizovich

*Farg‘ona davlat universiteti amaliy matematika va
informatika kafedrası o‘qituvchisi*

ubaumarov@mail.ru

Nozima Rustamova Shuhratjon qizi

Farg‘ona davlat universiteti talabasi

nozimaxonrustamova2@gmail.com

Kalit so‘zlar: *ZigBee, Wi-Fi, simsiz aloqa protokollari, aloqa interfeyslari, Bluetooth, NB - IoT, LoRaWAN, tejamkor protokollar, COTS interfeyslari, simsiz tarmoqlar.*

Ключевые слова: *ZigBee, Wi-Fi, протоколы беспроводной связи, интерфейсы связи, Bluetooth, NB - IoT, LoRaWAN, экономичные протоколы, COTS-интерфейсы, беспроводные сети.*

Keywords: *ZigBee, Wi-Fi, wireless communication protocols, communication interfaces, Bluetooth, NB - IoT, LoRaWAN, cost-effective protocols, COTS interfaces, wireless networks.*

Annotatsiya: *IoT(Internet of Things) nafaqat yangi sensorlar va ijrochi qurilmalar, balki uy sharoitida hozirda tarmoqqa ulanmagan va ular bo'lmaganida elektr energiyasini tortmaydigan ko'plab iste'molchi qurilmalarini o'z ichiga oladi. Ushbu qurilmalarni IoT ekotizimiga kiritish aloqa interfeyslarini qo'shishni talab qiladi, ular asosan simsiz bo'ladi. Aloqa interfeyslarini qo'shishga sodda yondashuv (masalan, har bir qurilmada Wi-Fi moduli), agar noto'g'ri dizayn varianti tanlangan bo'lsa, funkcionallikda mos keladigan foydasiz sezilarli qo'shimcha energiya sarfiga olib kelishi mumkin. Garchi bu ta'sir bitta qurilma uchun juda kam bo'lsa-da, kommunikatsiya dizaynidagi energiya samaradorligi alohida uy xo'jaliklari uchun muhim bo'ladi va sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin.*

***Аннотация:** IoT (Интернет вещей) включает в себя не только новые датчики и исполнительные механизмы, но и множество бытовых устройств, которые в настоящее время не подключены к сети и без них не потребляют электроэнергию. Включение этих устройств в экосистему Интернета вещей требует добавления коммуникационных интерфейсов, которые в основном будут беспроводными. Упрощенный подход к добавлению интерфейсов связи (например, модуля Wi-Fi в каждом устройстве) при неправильном выборе варианта конструкции может привести к значительному дополнительному потреблению энергии без соответствующего выигрыша в функциональности. Хотя этот эффект невелик для одного устройства, энергоэффективность при проектировании коммуникаций важна для отдельных домохозяйств и может иметь значительное влияние.*

***Annotation:** IoT (Internet of Things) includes not only new sensors and actuators, but also many consumer devices in the home that are currently not connected to the network and do not consume electricity when they are not. Integrating these devices into the IoT ecosystem requires the addition of communication interfaces, which will mainly be wireless. A simple approach to adding communication interfaces (for example, a Wi-Fi module in each device) can lead to significant additional energy consumption without corresponding benefits in functionality if the wrong design option is chosen. Although this impact is very small for a single device, energy efficiency in communication design will be important for individual households and can have a significant impact.*

Simsiz tarmoq protokollari — bu qurilmalar o'rtasida ma'lumotlarni simsiz (yoki kabelsiz) uzatish uchun ishlatiladigan standartlashgan qoidalar va texnologiyalar to'plamidir. IoT (Internet of Things) tizimlari uchun energiya tejankor protokollar va tarmoqlar juda muhim, chunki IoT qurilmalari ko'pincha batareyalar bilan ishlaydi va uzoq muddatli, samarali ishlashni ta'minlash kerak. Bir nechta qisqa masofali simsiz tarmoq aloqa protokollari mavjud bo'lib, ular uy ichidagi IoT-ni faollashtiruvchi texnologiyalarning bir qismi hisoblanadi.

Asosiy simsiz tarmoq protokollari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Wi-Fi- simsiz tarmoq texnologiyasi bo'lib, keng ko'lamdagi qurilmalar o'rtasida yuqori tezlikda ma'lumot uzatishga imkon beradi. U uyda va ofislarda internetga ulanishda eng keng tarqalgan protokoldir. Wi-Fi, odatda, 2.4 GHz yoki 5 GHz chastotada ishlaydi.

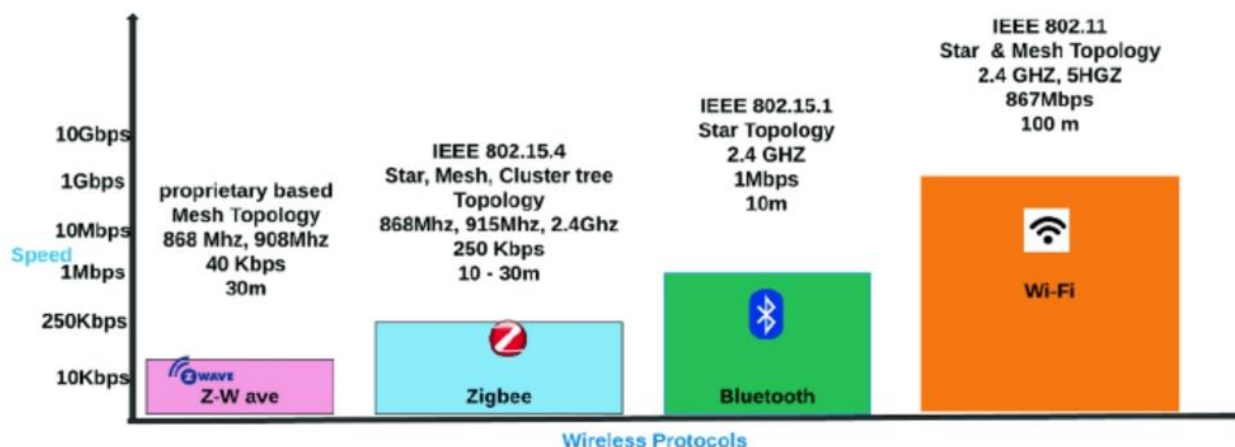
2. Bluetooth - qisqa masofalarda, odatda 1-100 metr masofada qurilmalar o'rtasida simsiz ma'lumot uzatish uchun ishlatiladi. Bluetooth odatda telefonlar, naushniklar, smart soatlar va boshqa portativ qurilmalarda qo'llaniladi. Bluetooth Low Energy (BLE) esa past energiya iste'moli bilan ishlaydigan versiyasidir.

3. Zigbee - bu kam quvvat sarfini talab qiladigan, qisqa masofalarga mo'ljallangan simsiz tarmoq protokoli. U asosan uy avtomatizatsiyasi, sanoat tizimlari va IoT (Internet of Things) qurilmalarida ishlatiladi.

4. LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) - bu uzoq masofada ishlashga mo'ljallangan simsiz tarmoq texnologiyasidir. U IoT tizimlarida keng qo'llaniladi, chunki u past energiya iste'moli bilan uzun masofalarda ma'lumot uzatishni ta'minlaydi.

5. NB-IoT (Narrowband IoT) - bu mobil tarmoq infratuzilmasida ishlaydigan, past quvvat bilan ishlaydigan va kichik ma'lumotlarni uzatishga mo'ljallangan simsiz tarmoq texnologiyasidir. NB-IoT IoT qurilmalari uchun optimal yechim hisoblanadi.

COTS (Commercial Off-The-Shelf) interfeyslari — bu tijorat maqsadlarida ishlab chiqarilgan va sotiladigan, standarti interfeyslari va qurilmalaridir. Ular maxsus ishlab chiqilgan yoki moslashtirilgan qurilmalar o'rniga, umumiy foydalanishga mo'ljallangan mahsulotlardir. COTS interfeyslari odatda narxi arzonroq bo'lib, tizimlarni tezroq va samaraliroq ishlab chiqishga imkon beradi. COTS interfeyslari IoT tizimlarida, sanoat avtomatizatsiyasi, tibbiyot uskunalarda va boshqa ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi, chunki ular moslashuvchan, arzon va oson integratsiya qilinadi. Bu interfeyslar tezda o'rnatilishi va mavjud tizimlar bilan ishlashi mumkin, shuning uchun ishlab chiqarish va tizim integratsiyasi jarayonlarini tezlashtiradi.



Xulosa

Kelajakda IoT (Internet of Things)da ko'plab oddiy uy qurilmalariga aloqa interfeyslari qo'shiladi. Ushbu maishiy IoT-ni qo'llab-quvvatlaydigan qurilmalardan ma'lumotlarni yig'ish energiya xarajatlarini talab qiladi va ushbu maqolada biz turli xil aloqa texnologiyalari va protokollarining ushbu narxga ta'sirini o'rgandik. biz har bir holatda energiya tejaydigan aloqa paradigmasini qanday ishlab chiqish mumkinligini ko'rdik. Umuman olganda, energiya tejaydigan dizayn uchun aloqa paradigmasi ham, trafik miqdori ham hisobga olinishi kerak. Bu IoT (Internet of Things)da energiya tejamkor aloqa uchun dizayn ko'rsatmalariga qo'shilgan hissadir, chunki u barcha iste'molchi qurilmalarini qamrab oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Gurevich, V. I. "Sensors and Transducers" – Ushbu kitob sensor texnologiyalari, ularning ishlash prinsiplari va qo'llanilishi bo'yicha keng ma'lumot beradi.
2. Bentley, J. P. "Principles of Measurement Systems" – O'lchash tizimlarining umumiy tamoyillari va sensorlarning amaliy qo'llanilishiga oid ma'lumotlar.
3. Doebelin, E. O. "Measurement Systems: Application and Design" – O'lchash tizimlari va ijrochi qurilmalar dizayniga oid batafsil materiallar.
4. Bolton, W. "Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering" – Mexatronika va ijrochi qurilmalar o'rtasidagi bog'liqlik haqida muhim qo'llanma.

5. Kalantar-Zadeh, K. "Sensors: An Introductory Guide" – Sensorlarning turlari va ularning ishlash tamoyillariga oid ilmiy maqola.
6. Gupta, S. C., & Arora, S. C. "Actuators: Theory and Applications" – Ijrochi qurilmalar turlari va ularning amaliy qo‘llanilishiga oid tadqiqot.
7. Azimov, A. A., & Raxmatov, S. A. "Sensorlar va Ijrochi Qurilmalar" – Mahalliy mualliflar tomonidan yozilgan o‘quv qo‘llanma.
8. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi darsliklari – Texnik oliy ta’limda qo‘llaniladigan rasmiy o‘quv materiallari.
9. Gupta, S. C., & Arora, S. C. "Actuators: Theory and Applications". IEEE Transactions, 2020.
10. Ristic, L. "Sensor Technology and Devices". Sensors Journal, 2018.
11. Mahony, R. E., & Hamel, T. "Control of Robotic Systems Using Sensors and Actuators". Robotics Review, 2021.