

## IOT TEXNOLOGIYALARIDA TARMOQLI TOPOLOGIYALAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI

*Ismoiljonova Odina Isroiljon qizi*

*Farg'ona davlat unversiteti 3-kurs talabasi*

*ismoiljonovaodina88@gmail.com*

***Annotatsiya:** IoT (Internet of Things) texnologiyalarida qo'llaniladigan asosiy tarmoqli topologiyalar va ularning o'ziga xos xususiyatlari ko'rib chiqilgan. IoT tizimlari turli qurilmalarni bir-biriga ulash va ular orasida samarali ma'lumot almashinuvini ta'minlashda tarmoqli topologiyalarga tayanadi. Har bir topologiya - yulduz, halqa, avtobus tarmog'i, Mesh va aralash tarmoq topologiyalari - o'ziga xos ishlash prinsiplari va afzalliklarga ega. Annotatsiyada ushbu topologiyalarning har biri batafsil tahlil qilinib, ularning kamchiliklari va afzalliklari, shuningdek, qaysi sharoitlarda qo'llanilishi eng samarali bo'lishi haqida ma'lumot berilgan.*

***Kalit so'zlar:** IoT (Internet of Things), Tarmoqli topologiyalar, Magistral topologiya, To'liq bog'langan topologiya, Ma'lumot uzatish, Qurilmalararo ulanish, Tarmoq ishonchliligi, Tarmoq xavfsizligi, Tarmoq samaradorligi, Tizim integratsiyasi, Ulanish xususiyatlari.*

***Annotation:** the main network topologies used in IoT (Internet of Things) technologies and their characteristics are considered. IoT systems rely on network topologies to connect different devices and ensure efficient data exchange between them. Each topology - star, ring, bus network, mesh and mixed network topologies - has its own operating principles and advantages. The annotation provides a detailed analysis of each of these topologies, their disadvantages and advantages, as well as the conditions under which they are most effective.*

***Keywords:** IoT (Internet of Things), Network Topologies, Fully Connected Topology, Tree Topology, Network Structures, Data Transfer, Inter-Device Connectivity, Network Reliability, Network Security, Network efficiency*

**Аннотация:** Рассмотрены основные сетевые топологии, используемые в технологиях IoT (Интернета вещей), и их характеристики. Системы Интернета вещей полагаются на сетевые топологии для соединения различных устройств и обеспечения эффективного обмена данными между ними. Каждая топология — звезда, кольцо, шинная сеть, ячеистая и смешанная сетевая топология — имеет свои принципы работы и преимущества. В аннотации дан подробный анализ каждой из этих топологий, их преимуществ и недостатков, а также условий, при которых они наиболее эффективны.

**Ключевые слова:** Интернет вещей (Интернет вещей), сетевые топологии, магистральная топология, полностью связанная топология, древовидная топология, сетевые структуры, передача данных, взаимодействие между устройствами, надежность сети, сетевая безопасность, эффективность сети

### **Kirish**

IoT texnologiyalari - IoT (Internet of Things) texnologiyalari dunyo bo'ylab jadal rivojlanayotgan va hayotimizning turli jabhalariga kirib kelayotgan fanlardan biridir. Bu texnologiyalar, asosan, turli xil qurilmalarni bir-biriga bog'lash va ular orasida ma'lumot almashinuvini tashkil etish imkonini beradi. Bu jarayonni muvaffaqiyatli amalga oshirishda tarmoqli topologiyalar muhim o'rin tutadi. Topologiyalar ma'lumotlar tarmog'ining tashkil etilishi va ishlash printsiplarini belgilaydi. Keling, asosiy tarmoqli topologiyalari va ularning xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

**Автобус (Магистрал) Топологiasi (Bus Topology):** Автобус топологiasida barcha qurilmalar yoki tugunlar bitta umumiy magistral kabellar orqali ulanadi. Ma'lumotlar ushbu magistral kabel orqali tarmoq bo'ylab tarqaladi, va har bir tugun bu magistral orqali kerakli ma'lumotlarni oladi yoki uzatadi.

**Xavfsizligi** - Автобус топологiasida xavfsizlik nisbatan past, chunki barcha ma'lumotlar yagona magistral orqali uzatiladi va barcha tugunlarga yetib boradi. Bitta tugun orqali uzatilgan ma'lumotlarga boshqa tugunlar kirish

imkoniga ega bo'lishi mumkin, bu esa ma'lumotlarning xavfsizligi uchun qo'shimcha xavf tug'diradi. Shu sababli, avtobus topologiyasida maxfiylik talab qilinadigan tarmoqlarda qo'shimcha xavfsizlik choralarini ko'rish zarur bo'ladi.

| <b>Afzalliklari</b>            |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Iqtisodiy samaradorlik:</b> | Magistral kabel orqali barcha tugunlarni ulash oson va kam xarajat talab qiladi. Qo'shimcha kabellar yoki murakkab ulanishlar kerak emas, bu esa iqtisodiy jihatdan foydalidir |
| <b>Oson kengaytirish:</b>      | Yangi tugunlarni tarmoqqa ulash nisbatan oddiy va oson amalga oshiriladi.  |
| <b>Oddiy tuzilma:</b>          | Tarmoqni tashkil qilish oson, tuzilishi sodda va boshqarilishi oson, ayniqsa kichik tarmoqlar uchun.   |

**Samaradorligi** - Avtobus topologiyasining samaradorligi tarmoqda faoliyat yuritayotgan tugunlar soni va ularning faoliyatiga bog'liq. Agar tarmoqda ko'p tugun bir vaqtda ma'lumot uzatishga harakat qilsa, magistralda tirbandlik yuzaga kelishi va uzatish tezligi sekinlashishi mumkin. Bundan tashqari, magistral kabel ishlamay qolsa yoki uzilib qolsa, butun tarmoq faoliyati to'xtaydi, bu esa uning eng asosiy kamchiliklaridan biridir. Shu sababli, avtobus topologiyasi kichik va o'rta hajmdagi tarmoqlar uchun samaraliroq hisoblanadi, lekin katta tarmoqlar uchun samaradorligi pasayishi mumkin.

**To'liq bog'langan (Mesh) topologiya (Mesh Topology):** Mesh topologiyasida har bir tugun tarmoqdagi boshqa tugunlarga to'g'ridan-to'g'ri ulanadi. Bu struktura orqali har bir tugun o'zaro alohida ulanishga ega bo'lgan tarmoq hosil bo'ladi, bu esa tarmoq ishonchliligi va uzluksizligini ta'minlaydi.

**Xavfsizligi-**Mesh topologiyasi xavfsizlik nuqtai nazaridan juda ishonchli, chunki har bir tugun mustaqil ulanishlarga ega. Ma'lumotlar bir nechta yo'nalishda uzatilishi tufayli, bitta ulanish buzilgan taqdirda ham ma'lumot

boshqa yo‘nalish orqali uzatilib, xavfsizlik darajasi oshiriladi. Biroq, har bir tugun alohida ulanishga ega bo‘lganligi sababli, himoyalash uchun ko‘proq xavfsizlik mexanizmlari talab qilinadi.

**Afzalliklari**

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Yuqori ishonchlilik:</b></p>                 | <p>Har bir tugun boshqa tugunlarga bir nechta yo‘l orqali ulanganligi sababli, bitta ulanish buzilgan taqdirda ham boshqa yo‘llar orqali ma’lumot uzatilaveradi, bu esa tarmoqni yuqori ishonchli qiladi.</p> |
| <p><b>Oson muammo aniqlash va izolyatsiya:</b></p> | <p>Agar tarmoqda biron bir muammo yuzaga kelsa, uni aniqlash va hal qilish oson, chunki har bir ulanish alohida, mustaqil yo‘nalishga ega.</p>  |
| <p><b>Kengayish imkoniyati:</b></p>                | <p>Mesh topologiyasi katta tarmoqlar uchun qulay, chunki yangi tugun qo‘shish orqali ulanishlar sonini oshirib, tarmoqni kengaytirish mumkin.</p>   |

**Samaradorligi-**Mesh topologiyasining samaradorligi juda yuqori, chunki bir tugun ishdan chiqqan taqdirda ham tarmoq faoliyatini davom ettirishi mumkin. Ma'lumotlar tarmoq bo'ylab bir nechta yo‘nalishda uzatilganligi sababli, ma'lumotlar uzatish jarayoni tez va uzluksiz bo‘ladi. Biroq, bu topologiyani yaratish va qo‘llab-quvvatlash juda qimmat va murakkab, chunki har bir tugunni boshqa tugunlarga ulash uchun ko‘p miqdorda kabellar va uskunalar talab qilinadi. Shu sababli, mesh topologiyasi yuqori samaradorlik, xavfsizlik va ishonchlilik talab qilinadigan yirik IoT tizimlarida afzal hisoblanadi.

**Aralash tarmoq topologiyasi (Hybrid Topology):** Aralash tarmoq topologiyasi turli tarmoq topologiyalarini, masalan, yulduz, halqa, magistral va mesh topologiyalarini birlashtirib tashkil etiladi. Bu topologiya yirik tarmoqlar uchun mos keladi, chunki u bir necha topologiyalarning afzalliklarini birlashtiradi va ma'lumot uzatishni yanada samarali qilish imkonini beradi.

**Xavfsizligi-**Aralash topologiyada xavfsizlik turli topologiyalar orasida taqsimlanishi mumkin, va har bir kichik tarmoq qismining xavfsizlik choralari alohida ta'minlanadi. Masalan, yulduz topologiyasidagi markaziy tugun yoki mesh topologiyasidagi zaxira yo'llar yordamida xavfsizlikni oshirish mumkin. Shu bilan birga, muammolar faqat tarmoqning ma'lum bir qismiga ta'sir qilishi mumkin, bu esa umumiy xavfsizlik darajasini oshiradi.

**Afzalliklari**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Moslashuvchanlik:</b>        | Aralash topologiya turli xil tarmoq tuzilmalarini birlashtirgani uchun, u ko'plab ehtiyojlarga mos keladi va turli qurilmalarni ulashni osonlashtiradi. |
| <b>Yuqori ishonchlilik:</b>     | Biror bir topologiya qismida muammo yuzaga kelsa, bu boshqa qismlarga ta'sir qilmaydi, va tarmoq ishlashda davom etadi.                                 |
| <b>Kengaytirish imkoniyati:</b> | Aralash topologiya mavjud tuzilishga yangi tugunlar yoki kichik topologiyalarni qo'shishni osonlashtiradi, bu esa katta va                              |

|  |   |
|--|---|
|  | o‘sayotgan tarmoqlar uchun juda foydali |
|--|---|

**Samaradorligi-**Aralash topologiya tarmoq samaradorligini yuqori darajada saqlash imkonini beradi, chunki har bir kichik topologiya o‘z vazifasini samarali bajara oladi. Biroq, bunday tizimlarni o‘rnatish va boshqarish murakkab va ko‘p xarajat talab qiladi, chunki har bir topologiyaning o‘ziga xos talablari bor. Shu sababli, aralash topologiya ko‘pincha korporativ tarmoqlar va yirik IoT tizimlarida, yuqori ishonchlilik va samaradorlik talab qilinadigan sharoitlarda qo‘llaniladi.

**Xulosa:**

IoT texnologiyalarida tarmoqli topologiyalar turli qurilmalarni birlashtirish va ularning o‘zaro ma'lumot almashinishini ta'minlashda asosiy rol o‘ynaydi. Ushbu maqolada yulduz, halqa, magistral, to‘liq bog‘langan va daraxt topologiyalarining xususiyatlari, afzalliklari va samaradorliklari batafsil ko‘rib chiqildi. Har bir topologiyaning tuzilishi ma'lumot uzatish tezligi, ishonchliligi va xarajatlar bo‘yicha o‘ziga xosdir, shuningdek, IoT tizimlarida ularning qaysi turini tanlash maqsadga muvofiq ekanligi aniqlab berildi. Turli topologiyalarni to‘g‘ri tanlash IoT tarmoqlarining samaradorligi, xavfsizligi va uzluksiz ishlashiga ijobiy ta'sir ko‘rsatadi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Muhammad, R., & Usmonov, A. (2020). IoT tizimlari va ularning arxitekturasi. Toshkent: Fan va Texnologiyalar NMIU.
2. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2013). Computer Networks (5th ed.). Pearson Education.
3. Cisco Networking Academy. (2018). Introduction to IoT. Cisco Press.
4. Haynes, R. (2021). Understanding Topologies for IoT Solutions. Journal of Network Systems, 15(2), 45-58
5. IEEE IoT Journal. (2022). “Network Topologies for Enhanced IoT Communication.” IEEE Internet of Things Journal, 9(6), 1125-1133.

**Foydalanilgan saytlar:**

1. IEEE Xplore Digital Library. (<https://ieeexplore.ieee.org/>) – Tarmoq topologiyalari va IoT tizimlariga oid ilmiy maqolalar.
2. Techopedia (<https://www.techopedia.com>) – Tarmoq topologiyalari va ularning afzalliklari bo'yicha maqolalar va tushuntirishlar.
3. Network Encyclopedia (<https://networkencyclopedia.com>) – Tarmoq topologiyalari haqida keng ma'lumot beruvchi maqolalar.