

WIFI TEXNOLOGIYA IEEE 802.11 STANDARTLARI VA ULARNING XUSUSIYATLARI

**Madaminov Javohirbek
L.Dalibekov**

Farg'ona davlat texnika universiteti

Email madaminovjavohir024@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19730578>

Annotatsiya: Wi-Fi texnologiyasi, IEEE 802.11 standartlari asosida rivojlangan, simsiz lokal tarmoqlar (WLAN) uchun eng keng tarqalgan texnologiyalardan biridir. Ushbu standartlar, simsiz aloqa imkoniyatlarini ta'minlash va tarmoqlar o'rtasida ma'lumot almashish jarayonini osonlashtirish maqsadida ishlab chiqilgan. IEEE 802.11 standartlari turli xil xususiyatlarni o'z ichiga oladi, ularga tezlik, qamrov, xavfsizlik va foydalanuvchilar soni kiradi

Kalit so'zlar; Wifi, IEEE 802.11, simsiz local tarmoq, aloqa stansiyalari, tezlik, qamrov, xavfsizlik

Kirish

Wi-Fi texnologiyasi zamonaviy hayotda muhim rol o'ynaydi. Internetga ulanish uchun qulay va tezkor yechimlarni taqdim etadi. IEEE 802.11 standartlari turli xil variantlari bilan turli ehtiyojlarni qondirishga qaratilgan. Ular orasida 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac va 802.11ax (Wi-Fi 6) kabi standartlar mavjud. Har bir standart o'zining bir qator afzalliklari va kamchiliklariga ega bo'lib, foydalanuvchilarga simsiz aloqani yanada samarali va qulay tarzda amalga oshirish imkonini beradi.

Zamonaviy axborot jamiyatining ajralmas qismiga aylangan simsiz aloqa tizimlari, ayniqsa IEEE 802.11 standarti asosidagi simsiz ulash tarmoqlari (WLAN – Wireless Local Area Network), bugungi kunda internetga ulanishning asosiy vositasi hisoblanadi. Ushbu texnologiyaning rivojlanishi bilan birga, unga bo'lgan talab ham tobora ortib bormoqda. Yuqori aniqlikdagi video translyatsiyasi, onlayn o'yinlar, narsalar interneti (IoT) qurilmalari va bulutli xizmatlar kabi zamonaviy ilovalar tarmoqdan yuqori o'tkazish qobiliyati, minimal kechikish va barqaror ulanishni talab etadi. Shu sababli, mavjud IEEE 802.11 tarmoqlarining samaradorligini oshirish hamda ularning ishlashini modellashtirish va tadqiq qilish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri bo'lib qolmoqda.

Ushbu dastlabki mulohazalar mavzuning asosiy muammolarini aniqlash, samaradorlikni oshirishning istiqbolli yo'nalishlarini belgilash va tadqiqot ishining konseptual asoslarini shakllantirishga qaratilgan.

Muammoning Dolzarbligi va Samaradorlikka Ta'sir Etuvchi Omillar

IEEE 802.11 tarmoqlari samaradorligiga bir qator omillar salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ushbu omillarni tahlil qilish tadqiqot yo'nalishini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi:

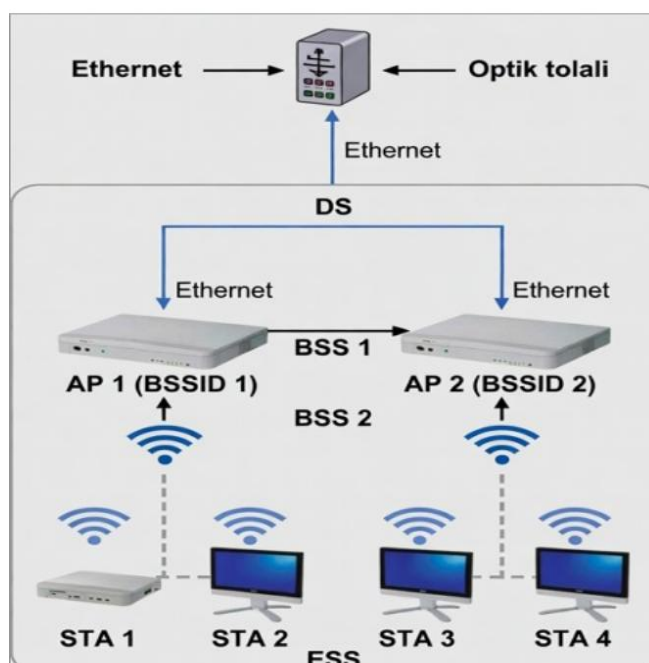
Kanal interferensiyasi va aralashuvlar: Zich joylashgan tarmoqlarda, masalan, ko'p qavatli uylar yoki ofis binolarida, bir-biriga yaqin bo'lgan ulanish nuqtalari (AP - Access Point) bir xil yoki qo'shni chastota kanallaridan foydalanishi natijasida o'zaro interferensiya yuzaga keladi. Bu signal-shovqin nisbati (SNR) va signal-interferensiya nisbati (SIR) ning pasayishiga, natijada tarmoq o'tkazish qobiliyatining keskin kamayishiga olib keladi.

Qatnovchi qurilmalar sonining ko'pligi va notekis taqsimlanishi: Bir vaqtning o'zida tarmoqqa ulangan qurilmalar soni ortib borishi, ayniqsa, umumiy foydalanishdagi joylarda

(aeroportlar, savdo markazlari) ma'lumotlar uzatishdagi to'qnashuvlar (collision) ehtimolini oshiradi. Bu, o'z navbatida, qayta uzatishlar sonini ko'paytirib, kechikish vaqtini oshiradi va umumiy tarmoq unumdorligini pasaytiradi .

Turli xil ma'lumot tezliklariga ega qurilmalar muammosi: Tarmoqqa ulangan eski yoki past signalli qurilmalar past ma'lumot uzatish tezligida ishlaydi. Ushbu qurilmalar kanalni uzoq vaqt band qilishi tufayli, yuqori tezlikda ishlay oladigan boshqa qurilmalarning samaradorligi sezilarli darajada pasayadi .

Energiya sarfi masalalari: Simsiz qurilmalarning batareya quvvati cheklangan. Tarmoq protokollarining nomukammalligi yoki noto'g'ri sozlamalar qurilmalarning ortiqcha energiya sarflashiga olib keladi. Bu, ayniqsa, IoT qurilmalari va mobil qurilmalar uchun muhim muammo hisoblanadi.



802.11b (Wi-Fi 1). Ushbu standart simsiz tarmoqlarning ommaviylashuvida muhim rol o'ynadi. 2,4 GHz diapazonida ishlovchi ushbu standart 11 Mbit/s gacha tezlikni ta'minladi. HR-DSSS (High Rate Direct Sequence Spread Spectrum) texnologiyasi va CCK (Complementary Code Keying) modulyatsiyasi qo'llanildi. Ushbu standartning asosiy kamchiligi – boshqa 2,4 GHz qurilmalari (Bluetooth, mikrodistinli pechlar) bilan interferensiya edi.

802.11a. 5 GHz diapazonida ishlovchi ushbu standart OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) texnologiyasidan foydalandi. 54 Mbit/s tezlik va kamroq interferensiya uning asosiy afzalliklari edi. Biroq, 5 GHz signallarining qisqa masofaga tarqalishi va nisbatan yuqori narx tufayli 802.11b keng tarqalmadi .

802.11g (Wi-Fi 3). 2003-yilda qabul qilingan ushbu standart 2,4 GHz diapazonida OFDM texnologiyasini qo'llash imkonini berdi. Natijada, 54 Mbit/s tezlikka erishildi va 802.11b bilan orqaga qarab moslik saqlandi. Bu simsiz tarmoqlar tezligida sezilarli sakrash bo'ldi .

802.11n (Wi-Fi 4). Simsiz tarmoqlar rivojlanishida inqilobiy qadam bo'ldi. MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) texnologiyasi bir vaqtning o'zida bir nechta antennalar orqali ma'lumot uzatish imkonini berdi. 40 MHz kanal eni va kanal birlashtirish (channel bonding) hisobiga tezlik 600 Mbit/s gacha oshirildi. 2,4 GHz va 5 GHz diapazonlarida bir vaqtda ishlash imkoniyati yaratildi.

1.2 IEEE 802.11 tarmoqlarining rivojlanishini tahlil qilish

IEEE 802.11 simsiz ulash tarmoqlari (WLAN) so'nggi yigirma besh yil ichida mobil hisoblash qurilmalari uchun asosiy internetga ulanish vositasi sifatida ulkan o'sishni boshdan kechirdi. Bugungi kunda Wi-Fi nomi bilan tanilgan ushbu texnologiya yigirma besh yildan oshdi va dastlabki versiyalardan tubdan farq qiladigan yangi imkoniyatlarga ega bo'ldi. Simsiz tarmoqlarning rivojlanishi shunchaki texnik takomillashuv emas, balki butun jamiyatning axborotlashuv jarayoniga bevosita ta'sir ko'rsatgan omillardan biridir.

IEEE 802.11 standartining ildizlari 1988-yilga borib taqaladi. Dastlab, bu loyiha IEEE 802.4L nomi bilan, IEEE 802.4 token bus simli LAN standartining bir qismi sifatida boshlangan. 1990-yilda loyiha nomi IEEE 802.11 ga o'zgartirildi va mustaqil simsiz tarmoq standartini yaratish ishlari boshlandi. Shu tariqa, simsiz aloqaning yagona xalqaro standartini yaratish yo'lidagi uzoq yo'l boshlandi.

Birinchi standart: IEEE 802.11-1997

1997-yil iyun oyida IEEE 802.11 ishchi guruhi birinchi WLAN protokolini – IEEE 802.11-1997 ni qabul qildi. Ushbu standart simsiz lokal tarmoqlar uchun media qatlamiga kirishni boshqarish (MAC) va fizik qatlam (PHY) spetsifikatsiyalarini belgiladi. Unda fizik qatlam 2.4 GHz ISM (Industrial, Scientific, Medical) diapazonida ishlaydigan ikkita tarqoq spektrli modulyatsiya usuli va bitta infraqizil uzatish usuli bilan aniqlangan. Ma'lumotlarni uzatishning umumiy tezligi 2 Mbit/s qilib belgilangan edi.

Ikki qurilma o'zaro vaqtinchalik tarmoq qurishi yoki tayanch stansiya yoki ulanish nuqtasi (AP) yordamida aloqa o'rnatishi mumkin edi. Turli aloqa muhitlarida yaxshi aloqa sifatini ta'minlash uchun CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) usulidan foydalanilgan. Afsuski, bu birinchi standart past tezlik va cheklangan uzatish masofasi tufayli keng tarqalmadi. Biroq, u keyingi barcha rivojlanishlar uchun poydevor bo'lib xizmat qildi.

Xulosa

Wi-Fi texnologiyasi zamonaviy simsiz aloqa tizimlarining muhim qismi bo'lib, qurilmalarni kablesiz tarzda tarmoqqa ulash imkonini beradi. Wi-Fi texnologiyasi **IEEE 802.11** standartlari asosida ishlaydi va ushbu standartlar simsiz lokal tarmoqlarda (WLAN) ma'lumot uzatishning texnik qoidalarini, ya'ni chastota diapazoni, ma'lumot uzatish tezligi, modulyatsiya usullari va signal uzatish mexanizmlarini belgilaydi.

IEEE 802.11 standartlari vaqt o'tishi bilan takomillashib bordi. Dastlabki standartlar past tezlik va cheklangan imkoniyatlarga ega bo'lgan bo'lsa, keyingi **802.11n**, **802.11ac** va **802.11ax** kabi yangi avlod standartlari yuqori tezlik, keng qamrov, ko'p qurilmalarni bir vaqtning o'zida qo'llab-quvvatlash va energiya samaradorligini ta'minlaydi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Institute of Electrical and Electronics Engineers. *The Evolution of Wi-Fi Technology and Standards*.
2. "IEEE 802.11 Wi-Fi Standards: Features and Applications." RF Wireless World.
3. "Current 802.11 Wi-Fi Standards Explained." CertExams Blog, 2025.
4. "Wi-Fi Standards Explained." GeeksforGeeks, 2026.
5. "IEEE 802.11 Wireless Network Standard." Wikipedia.