

WI-FI, СТАНДАРТИ І ДОДАТКОВЕ ОБЛАДНАННЯ

Із високим попитом на бездротовий трафік даних мережі Wi-Fi дуже швидко розвиваються, бо вони забезпечують високу пропускну здатність і їх легко розгортати. Щоб краще зрозуміти існуючі технології Wi-Fi і майбутні тенденції проведемо огляд її основних стандартів [1].

Метою дослідження є проведення аналізу та порівняння найпоширеніших стандартів технології бездротового зв'язку Wi-Fi. Об'єктом дослідження є набір функцій даної технології. Предметом є методи, алгоритми та технічні і програмні засоби реалізації її стандартів.

Отож, Wi-Fi є набором стандартів на основі IEEE 802.11 ширококутної бездротової мережі. Ця технологія за останні тридцять років стрімко розвинулася, набула нових характеристик і стала одним із основних засобів комунікації в наші дні. Wi-Fi надає можливість підключення до мережі інтернет в зоні дії бездротової мережі. Основними діапазонами Wi-Fi є 2,4 ГГц, 5 ГГц та 6 ГГц але застосовуються і інші [2]. Історичним аспектам появи та розвитку стандартів цієї технології присвячено багато статей. Є кілька поколінь стандартів та багато з них зворотно сумісні один з одним (рис.1).

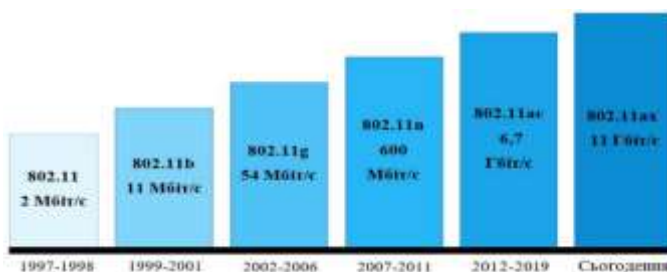


Рисунок 1 – Покоління стандартів Wi-Fi

В кожному новому стандарті технології Wi-Fi змінювались: діапазони частот; ширина каналу; методи кодування та модуляції сигналу; застосовані нові технології, такі як OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), MIMO (MU-MIMO, Multiple User Multiple Input Multiple Output). Все це призвело до збільшення спектральної ефективності та пропускну здатності каналів зв'язку, а також швидкості передачі даних із 2Мб/с у перших стандартах технології Wi-Fi до 30Гб/с у нових [2,3]. Розглядаючи

спільну роботу MU-MIMO і OFDMA можна порівняти Wi-Fi 5 та Wi-Fi 6. У першому випадку технологія MIMO дозволяла передавати дані чотирьом клієнтам за допомогою різних піднесучих, а у другому число підключень пристроїв збільшили до 8 та було заявлено, що MU-MIMO разом з OFDMA допоможуть організовувати користувачам передачу даних зі швидкістю до 11 Гбіт/с (рис.2) [4].

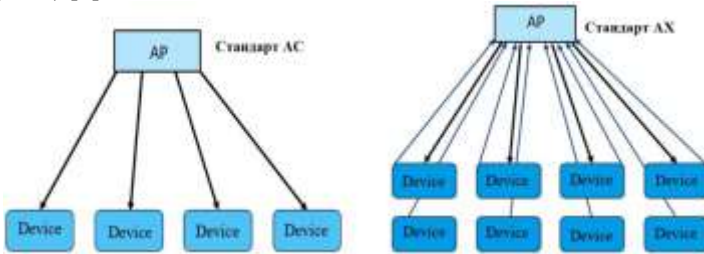


Рисунок 2 – Порівняння стандартів ax та ac

Спеціальними пристроями є посилювачі покриття зон дії технології Wi-Fi різних стандартів. Вони розширюють область дії сигналу бездротової мережі, стабілізують швидкість і дають можливість позбутися «мертвих зон». Припустимо, що створена та налаштована мережа із певною назвою та паролем. Система моніторингу скопіює її разом із усією інформацією, яка надсилається до цієї мережі, і просто розширить мережу. Ім'я та пароль залишаються незмінними, тобто у самому пристрої нова мережа не створюється. При цьому підключення відбувається автоматично і пристрій завжди взаємодіє із мережею з найсильнішим сигналом.

Роутер Wi-Fi є мережевим пристроєм, який виконує функції і маршрутизатора і бездротової точки доступу, окрім того вони оснащуються Wi-Fi адаптерами і дозволяють користувачам швидко налаштувати домашню мережу без додаткового обладнання. Швидкість підключення до бездротової мережі залежить від типу обладнання та стандарту IEEE 802.11.

До переваг Wi-Fi можемо віднести: широкий діапазон радіосигналів, який дозволяє змінювати місце розташування без відключення від мережі; використання зв'язку без прокладання кабелів; просте підключення пристроїв, які приймають сигнали Wi-Fi різних стандартів та можливість одночасного використання Інтернет і підключення до мережевих ресурсів. До недоліків Wi-Fi відносимо: роботу більшості пристроїв у діапазоні 2,4 ГГц, що створює перешкоди для сигналу та якості передачі даних; зниження швидкості передачі даних через фізичні перешкоди, бездротові пристрої та електрообладнання.

Стан Розвиток Wi-Fi постійно рухається вперед. Wi-Fi 7 (або IEEE 802.11be) на даний час є новою версією технології бездротового зв'язку в мережі Інтернет, яку виробники збираються випустити на заміну Wi-Fi 6

(IEEE 802.11ax). Він працюватиме за технологією CMU-MIMO (Coordinated Multi-User Multiple Input Multiple Output) із підтримкою 16 просторових потоків, трьох частотних діапазонів 2,4 ГГц, 5 ГГц та 6 ГГц, каналів шириною 320 МГц та схемою модуляції 4096-QAM. Зараз йде процес підготовки до випуску роутерів, ноутбуків та інших пристроїв з підтримкою Wi-Fi 7. У 2023 році заплановано отримання сертифікації на цей стандарт, а поява на ринку пристроїв, які підтримують цю технологію, очікується вже у другій половині 2023 року.

Висновок. Авторами проведено дослідження, аналіз та порівняння найпоширеніших стандартів технології бездротового зв'язку Wi-Fi, виявлені їх переваги, недоліки та методи застосування та реалізації в повсякденному житті. Зроблено висновок, що з розробкою та розгортанням нових технологій Wi-Fi з'явиться більше можливостей використання Wi-Fi. Є три майбутні тенденції визначення Wi-Fi: інтеграція міжрівневої мережевої інформації, взаємодія кількох пристроїв і злиття різних датчиків для покращення існуючих можливостей роботи Wi-Fi і створення нових можливостей підвищення функціональності Wi-Fi де цілі можуть виходити за межі людей, взагалі до навколишнього середовища, тварин і об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IEEE 802.11 working group C.S. et al. IEEE draft standard for information technology-telecommunications and information exchange between systems local and metropolitan area networks-specific requirements part 11: Wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications-amendment: Enhanced throughput for operation in license-exempt bands above 45 GHz //IEEE P802. 11ay D. – 2019. – Т. 3. – С. 0.
2. López-Pérez D. IEEE 802.11 be extremely high throughput: The next generation of Wi-Fi technology beyond 802.11 ax / D.López-Pérez, A.Garcia-Rodriguez, L.Galati-Giordano, M.Kasslin, K.Doppler //IEEE Communications Magazine. – 2019. – Т. 57. – №. 9. – С. 113-119.
3. Quadrature Amplitude Modulation (QAM). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ni.com/white-paper/3896/en/> (Дата звернення: 01.03.23).
4. Наритник Т. М. Порівняльна характеристика безпроводових систем стандартів 802.11 за пропускну здатністю та продуктивністю /Т.М. Наритник., П.Г. Акопян, В.Г. Сайко, В. Корсун, С. Сарапулов //Вісник Університету «Україна» Серія Інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика. – 2019. – Т. 2. – №. 23. – С.75-87.