

Ефективність використання технології Beamforming в стандарті 802.11ac

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі було проведено аналіз ефективного використання технології Beamforming у мережах стандарту 802.11ac.

Ключові слова: технологія формування променя, технологія, діаграма спрямованості, швидкість, схема кодування MCS, відношення сигнал/шум, безпроводний канал стандарту 802.11ac.

Abstract

In this article was analyzed effective use of technology in Beamforming network standard 802.11ac.

Keywords: transmit Beamforming, technology, pattern, speed, encoding scheme MCS, the signal / noise ratio, channel wireless of standard 802.11ac.

Вступ

Одним із методів збільшення пропускної здатності є технологія використання декількох передавальних і приймальних антен, яка отримала досить широкого поширення у багатьох сучасних стандартах безпроводних мереж [1]. Така технологія отримала назву «МІМО» (Multiple Input Multiple Output) [2]. Це система з n передавальними і m приймальними антенами, яка здатна забезпечити теоретичну пікову пропускну здатність у n раз більшу (якщо $n=m$), ніж системи з однією парою антен [3]. Це досягається підвищенням максимального значення коефіцієнта сигнал/шум за рахунок збільшення конфігурації антен $n \times m$ [4].

В технології МІМО існує можливість покращення характеристик за рахунок додаткових розширень, однією із яких є технологія формування направленої променя (Beamforming). Це метод, що дозволяє використовувати більш високі схеми модуляції і кодування в межах заданого радіусу дії і набула широкого поширення у стандарті 802.11ac [5].

Основна частина

Технологія Beamforming працює наступним чином [6]:

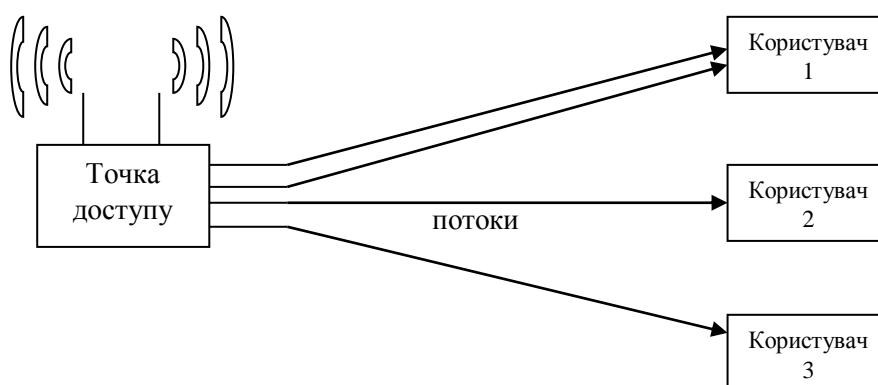


Рисунок 1 – Передача інформації одночасно всім користувачам за допомогою технології Beamforming

Радіосигнали, прийняті від клієнтів, допомагають точці доступу визначити їх місце розташування, і ця інформація використовується в подальшому для розрахунку і формування вузьконаправленого сигналу (в звичайному режимі роботи сигнал від приймача розходиться

рівномірно у всі боки, а при Beamforming направляється в строго визначеному напрямку, що досягається за допомогою декількох антен).

Застосування технології Beamforming дозволяє більш ефективно використовувати смугу пропускання, що позитивно відбивається при роботі з потоковою музикою і відео, іграми або додатками, які дуже чутливі до пропускної здатності і затримок в мережі.

Також була реалізована сумісність пристроїв з підтримкою даної технології. Тепер, якщо один пристрій підтримує Beamforming, а інший ні, то вони все одно зможуть працювати разом.

Формування діаграми спрямованості антени за допомогою технології "Beamforming" збільшує швидкість передачі в безпроводних каналах на середніх відстанях між точкою доступу і користувачем, за рахунок збільшення відношення сигналу/шум, що в свою чергу дає можливість використовувати більш ефективні методи модуляції. На малих відстанях потужність сигналу досить висока, що забезпечує велике відношення сигнал/шум і, відповідно, максимальну швидкість передачі даних. На великих відстанях формування діаграми спрямованості не дасть істотного вирашу в порівнянні з всенаправленою антеною, і швидкість передачі даних буде ідентична у випадку, коли "Beamforming" не використовується.

Загальну ефективність використання технології "Beamforming" наведено на рис.2 [6]:

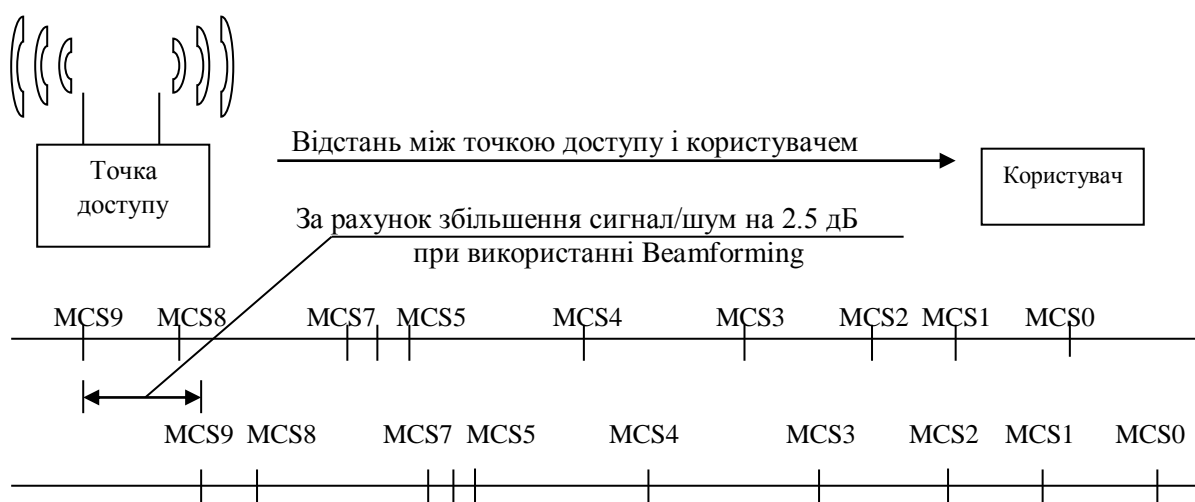


Рисунок 2 - Ілюстрація ефективності використання технології Beamforming

Формування діаграми спрямованості дозволяє збільшити відношення сигнал/шум на 2.5 дБ, що дає можливість використовувати більш високі значення для схеми кодування MCS [7] (більш високому значенню MCS відповідає більш висока швидкість передачі даних) при порівнянні з першою діаграмою відстанях. Верхня діаграма показує значення MCS при використанні ненаправленої антени, а нижня - при використанні технології "Beamforming".

Висновки

Таким чином, технологія Beamforming дає можливість динамічно змінювати діаграму спрямованості антен. Ця функція дозволяє зоні покриття точки доступу оптимально підлаштовувати зону покриття під поточне розташування клієнтів

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Михалевський Д.В. Особливості технології MIMO у стандарті 802.11 / Д.В. Михалевський, О.С. Городецька. – Научные труды SWorld. – Выпуск 3(44). Том 1. – 2016. – С. 49-54. DOI: 10.21893/2410-6720-2016-44-1-106
2. Wescott D. A. CWAP Certified Wireless Analysis Professional Official Study Guide: Exam PW0-270 / D. A. Wescott, D. D. Coleman, P. Mackenzie, B. Miller. – Wiley Technology Pub., 2011. – 712 p.
3. Михалевський Д. В. Особливості технології MIMO у стандарті 802.11ac / Д. В. Михалевський, В. О. Шаталюк, В. Й. Куць // Матеріали XVI міжнародної НТК «Вимірювальна та

обчислювальна техніка» в технологічних процесах (ВОГТП-16-2016) м. Одеса, червень 2016р, С. 204.

4. Михалевський Д. В. Оцінка параметрів безпроводного каналу передачі інформації стандарту 802.11 Wi-Fi / Д. В. Михалевський // Східно - Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 6/9 (72). – С. 22-25. DOI: 10.15587/1729-4061.2014.31666

5. Макаренко В. Особенности стандарта беспроводной связи IEEE 802.11ac (WiFi) / В. Макаренко // Телекоммуникации и связь. – 2012. – № 7. – С. 28-34.

6. Beamforming in 802.11ac. Назва з екрану. Режим доступу: http://chimera.labs.oreilly.com/books/123400_0001739/ch04.html.

7. Информационно-коммуникационные технологии в управлении: монография / [авт. кол. Косолапов А. А., Кувшинов А. В., Нірков А. П, Михалевский Д. В. и др.]. – Одесса: Куприенко СВ, 2015, – 245 с.

Письменна Антоніна Віталіївна – студентка групи ТСМ-16м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pismenna95@gmail.com.

Antonina Pismenna – group TCM-16m, The Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pismenna95@gmail.com.