

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПРОВОДОВОГО КАНАЛУ СТАНДАРТУ 802.11 ПРИ ДІЇ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ ЗАВАД

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі, проведено аналіз впливу умов роботи мережі стандарту 802.11 при дії інтерференційних завад, таких як суміщений канал, сусідній канал, та інші завади, які діють в діапазоні 2,4 ГГц.

Ключові слова: *безпроводний канал, інтерференційні завади, сусідній канал, суміщений канал, швидкість передачі даних.*

Abstract

In this paper, a study of the effects of action of noise interference, such as combined channel, adjacent channel and other noise availability for unlicensed frequency band 2.4 GHz of network 802.11 standard.

Keywords: *wireless channel, interference noise, adjacent channel, combined channel, data rate.*

Вступ

При проектуванні сучасних бездротових мереж існує ряд об'єктивних факторів, що впливають на характеристики ефективної швидкості та якості передачі даних. Тому перед розробниками постають завдання, які полягають у знаходженні відповіді на запитання:

1. Що впливає на роботу бездротових мереж стандарту 802.11?
2. Що може бути джерелом завад і які їхні можливі причини?
3. Що може привести до переривчастої або нестабільної роботи бездротового підключення?

Як відомо, в бездротових мережах як середовище поширення сигналу використовуються радіохвилі (радіоефір), і робота пристроїв і передача даних в мережі відбувається без використання кабельних з'єднань.

У зв'язку з цим на роботу бездротових мереж впливає більша кількість різного роду завад. Їх можна поділити на дві групи. До першої групи можна віднести фактори, які мають постійний вплив і є незмінними у часі. До другої – фактори, для яких існує імовірність появи завади у будь-який момент часу при однакових сеансах передачі даних [1, 2].

Основна частина

Результатом дослідження є систематизація найпоширеніших причин, що впливають на роботу бездротових мереж 802.11. Для цього проведена систематизація чинників, які можуть викликати інтерференційні завади, які в свою чергу призводять до виникнення конфліктів зв'язку різних пристроїв, до зменшення швидкості передачі інформації.

Отже до основних причин виникнення завад відносяться:

1. Інші пристрої стандарту 802.11 (точки доступу, бездротові камери, Bluetooth-пристрої, бездротові клавіатури, навушники і миші та ін.), що працюють в радіусі дії досліджуваного пристрою і використовують той же частотний діапазон.

У бездротових мережах використовуються два частотні діапазони – 2,4 і 5 ГГц. Бездротові мережі стандарту 802.11b/g працюють в діапазоні 2.4 ГГц, мережі стандарту 802.11a – 5 ГГц, а мережі стандарту 802.11n можуть працювати як в діапазоні 2.4 ГГц, так і в діапазоні 5 ГГц[1].

У смузі частот 2,4 ГГц для бездротових мереж доступні 11 або 13 каналів шириною 20 МГц (802.11b/g /n) або 40 МГц (IEEE 802.11n) з інтервалами 5 МГц між ними. Бездротовий пристрій, що використовує один з частотних каналів, створює значні завади на сусідні канали. Наприклад, якщо точка доступу використовує канал 6, то вона надає сильні завади на канали 5 і 7, а також, вже в меншому ступені, – на канали 4 і 8. Для виключення взаємних перешкод між каналами необхідно, щоб їх несучі частоти знаходились одна від одної на відстані 25 МГц (5 міжканальних інтервалів).

2. Невідповідність потужності точки доступу і клієнтських пристроїв. У деяких випадках на точці доступу рекомендується знизити потужність сигналу Wi-Fi до рівня 50-75%.

Потужність передавача точки доступу в роутері зазвичай вище в 2-3 рази, ніж на клієнтських мобільних пристроях (ноутбук/смартфон/планшет). У зоні покриття мережі можуть бути такі місця, де клієнтський пристрій буде знаходити точку доступу добре, а точка доступу клієнта – погано, або взагалі не знаходити (ситуація, коли сигнал на клієнтському пристрої є, а зв'язку немає). У каналі зв'язку виникає асиметрія від різних значень потужностей і чутливості приймачів.

3. Великі відстані між Wi-Fi-пристроями.

4. Перешкоди.

5. Різноманітна побутова техніка, яка працює в зоні покриття вашого Wi-Fi-пристрої.

6. Пристрої, що працюють за стандартом USB 3.0 можуть створювати перешкоди для мережі Wi-Fi в діапазоні 2,4 ГГц.

Така проблема може бути викликана завадами, що виходять від пристроїв, що підключаються або кабелів, роз'ємів, конекторів с інтерфейсом USB 3.0. Зокрема, може мати місце відсутність або недостатнє екранування кабелю або конектора підключається, що може привести до перешкод (інтерференції) на частотах в діапазоні 2,4 ГГц (на цій частоті працюють більшість бездротових пристроїв).

Для максимального уникнення впливу цих факторів поряд з традиційними рішеннями для мереж стандарту 802.11 використовується динамічний вибір каналів передачі даних, що дозволяє знизити вплив інтерференційних завад на роботу мережі та забезпечити оптимальне енергоспоживання клієнтських пристроїв [4].

При збільшенні кількості пристроїв у мережі, ефективна швидкість передачі значно зменшується за рахунок обмеженого ресурсу суміщеного каналу [1, 3], що робить досліджувану мережу непридатною для передачі великих об'ємів трафіку. Також, було встановлено, що в таких умовах ефективність розширення спектра каналу до 40 МГц у два рази менша ніж для каналу зі смугою 20 МГц. При умовах існування сусіднього інтерференційного каналу, також спостерігається досить високий розкид параметрів ефективної швидкості передачі.

Висновки

Визначено основні причини виникнення завад в мережах стандарту 802.11. В результаті систематизації основних причин виникнення завад з'ясовано, що для максимального уникнення впливу цих факторів поряд з традиційними рішеннями для мереж стандарту 802.11 необхідно використовувати динамічний вибір каналів передачі даних, що дозволяє знизити вплив інтерференційних завад на роботу таких мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Феєр К. Беспроводная цифровая связь / Пер. с англ.; Под ред. В. И. Журавлева. – М.: Радио и Связь, 2000.
2. Михалевський Д. В. Дослідження передачі інформації в умовах суміщеного та сусіднього інтерференційного каналів для стандарту 802.11n / Д. В. Михалевський, В.В. Номировська, О.М. Постернак // Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. – №2. – С. 155 – 159.
3. 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.
4. Белов В. С., Погребняк О. І. Оптимізація енергоспоживання мобільних пристроїв при роботі в мережах стандарту 802.11 // XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (2017) / Секція телекомунікації: URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzip/all-frtzip-2017/paper/view/2568>

Погребняк Олександр Іванович – студент групи ТКТ-146, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : ivanovuch-97@mail.ru

Белов Володимир Сергійович – асистент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Pogrebnyak Alexander I. – student of group TKT-14b, Faculty infocommunications, electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ivanovuch-97@mail.ru

Belov Vladimir S. — Assistant Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: belov@vntu.edu.ua