

Журавська І. М.

## АНАЛІЗ ТА ВИБІР WiFi-МЕРЕЖІ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОЇ ЕФІРНОЇ СИТУАЦІЇ

*Представлене дослідження містить аналіз та налаштування параметрів підключення до WiFi-мережі пристроїв в умовах нестабільної ефірної ситуації.*

*Розроблене програмне забезпечення сканує ефір, виводить на ПК користувача інформацію про мережі, які знаходяться в зоні досяжності. В результаті визначається рекомендований WiFi-канал та здійснюється автоматичне перепідключення до найбільш потужної/незашумленої мережі.*

**Ключові слова:** WiFi-мережа, сканування ефіру, вибір WiFi-каналу, автоматичне перепідключення клієнтського обладнання.

### 1. Вступ

Комунікації з використанням WiFi-технології стають все більш доступними та затребуваними. Величезне значення має створення нових методів боротьби з перешкодами бездротовому зв'язку, які обумовлені високим ступенем завантаженості ISM-діапазону [1].

В загальнодоступних місцях (офісних та виробничих приміщеннях, навчальних закладах, кафе, на транспорті та інше) простежується не лише проблема вибору найбільш потужної WiFi-точки доступу (Access Point, надалі — AP) серед декількох відкритих, а й подальше її використання. Причиною цього являється вільний доступ до мережі для будь-якого користувача, що в результаті призводить до перезавантаження мережі, зменшення швидкості передачі даних [2].

Таким чином в публічних місцях, де є декілька відкритих AP, кількість та розташування підключених користувачів, до яких постійно міняється, створюється нестабільна ефірна ситуація, й потрібно вжити заходів для забезпечення безперервного трафіку даних [3].

Цим обґрунтовується актуальність проведення даних досліджень.

### 2. Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями

Серед бездротових мереж найбільшою уваги заслуговують внутрішньокорпоративні мережі (надалі — WLAN) з великою кількістю AP, між якими переміщуються мобільні користувачі [4].

При віддаленні клієнта від AP та в сильно заставлених приміщеннях з великою кількістю перегородок забезпечення стабільного доступу до WiFi-мережі є досить складною задачею.

Смуга ISM — вільна смуга, зайнята не тільки каналами Wi-Fi, але також і багатьма іншими виробами, такими як бездротові телефони, системи контролю доступу (двері) і т. п. В результаті перенасиченість частини спектру, де канали Wi-Fi асигновані, призводить до того, що мережі накладаються одна на одну, навіть коли використовують різні канали [5]. В результаті користувачі

мережі страдають скороченням швидкості передачі даних, і в кінцевому рахунку WiFi-мережа стає недоступною. Тому, при налаштуванні пристроїв, в яких реалізована підтримка режиму бездротової AP, є потреба у автоматизованій зміні параметру номеру радіоканалу (ChannelNumber) після вибору найбільш незавантаженого каналу.

Необхідно зазначити, про проблема має різні рішення в різних країнах світу, оскільки в Європі за стандартами організації ETSI дозволені для використання бездротові канали CH 1-13 (з яких тільки три є непересіченими — це канали 1, 6 і 11); в США та Канаді можливо використовувати канали CH 1-11; в Японії дозволяється використовувати 14 каналів у діапазоні частот від 2412 до 2484 МГц [5]. В Україні у CH 1-13 обмежується максимальна еквівалентна ізотропна випромінювана потужність (надалі — ЕІВП) у 100 мВт за технологією прямого розширення спектру (DSSS) та у 500 мВт за технологією розширення спектру за рахунок стрибків по частотах (FHSS).

За рішенням комісії ЄС від 11.07.2005 № 2005/513/ЄС дозволено використання радіочастотного спектру у смузі частот 5 ГГц для WLAN [6]. Аналогічні правила щодо використання WiFi-мереж у смузі 5 ГГц на 8 каналах (CH = 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64) з EIBT = 200 мВт (OFDM) прийняті й дозволеною системою НКРЗ України [7]. Але надійно працюють тільки 4 канали (36/40/44/48). На інших включений режим співіснування з радаром (DFS), тому зв'язок може періодично пропадати [8]. Для обладнання стандарту IEEE 802.11n сумарна ЕІВП обмежується 100 мВт в обох частотних діапазонах.

Перед тим, як визначитись з номером необхідного каналу, необхідно проаналізувати ефірну ситуацію у місці підключення до WiFi-мережі. Існує достатня кількість програмно-інструментальних засобів, які надають інформацію про завантаженість ефіру сигналами WiFi-діапазону [9, 10]. Одними з найбільш корисними програмними аналізаторами спектру вважають:

1) jWlanScan — вільне (LGPL) програмне забезпечення на Java-платформі для сканування WiFi-мереж, яке надає інформацію щодо AP NAME, RSSI, BSSID, SPEED, CHANNEL та ін. характеристики бездротової мережі;

2) InSSIDer — також безкоштовний програмний продукт, який підтримує обидва діапазони: 2,4 ГГц й 5 ГГц.

Але зазначені продукти є тільки аналізаторами спектра й не передбачають заходів для поліпшення характеристик WiFi-зв'язку для ПК користувача.

Тому в даній роботі за мету було обрано автоматизоване визначення найбільш потужної WiFi-мережі в радіусі дії WiFi-адаптера ПК користувача та перепідключення до обраної мережі в умовах нестабільної ефірної ситуації.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні основні задачі:

а) збирати повну інформацію про WiFi-мережі в радіусі дії WiFi-адаптера ПК користувача (зі вказаною часовою регулярністю);

б) виводити характеристики виявлених мереж на екран ПК користувача;

в) забезпечити перепідключення ПК користувача до найбільш потужної мережі з перевагою до більш незавантажених каналів.

### 3. Результати досліджень

Об'єктом досліджень була вибрана корпоративна WiFi-мережа, яка реалізована з декількох WiFi-точок доступу, кількість та розташування підключених користувачів до яких постійно міняються.

Предметом дослідження були завантаженість WLAN та характеристики каналів, на яких працює WiFi-мережа.

Проектування системи було здійснено на основі об'єктно-орієнтованого моделювання методом UML, що дозволило враховувати аспекти, властиві діючим особам (акторам) системи, створити сценарії виконання системою необхідних функцій тощо. Була розроблена логічна модель системи (рис. 1) у вигляді діаграми класів (UML Class diagram). Для аналізу ефірної ситуації також була використана діаграма послідовності (UML SequenceDiagram), на якій відобразили часові особливості передачі і прийому повідомлень об'єктами WiFi-мережі, тобто базова схема взаємодії користувача з системою. Апаратну частину реалізації комплексу переключення на вільний канал WiFi-мережі змодельовано на діаграмі впровадження (UML Deployment-Diagram).

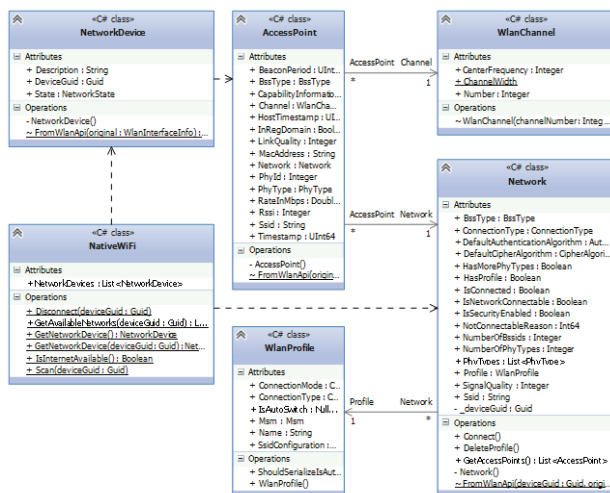


Рис. 1. Діаграма основних класів логічних об'єктів WiFi-мережі

У якості платформи було використано Microsoft .NET Framework — одну з найбільш прогресивних і динамічних в плані розвитку технологій.

В результаті проведених досліджень забезпечена можливість:

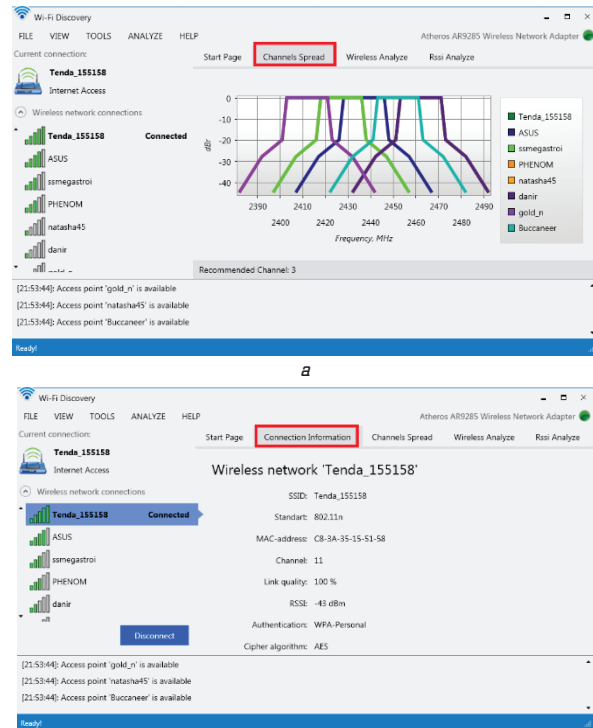
а) сканувати ефір кожні 0,5 с, результати виводити на екран у вигляді графіка (рис. 2, а);

б) визначити затухання та потужність сигналу;

в) визначити номер кожного доступного каналу та SSID його мережі;

г) показувати канал, який є найменш забрудненим в даному місці;

д) в разі виявлення вільної (найбільш потужної) WiFi-точки доступу, перепідключити ПК користувача до неї в автоматичному режимі (автоконект) після «очікування» у 10 с (рис. 2, б).



б

Рис. 2. Відображення сканування (а) та автоконекту (б) ПК користувача до найбільш потужної точки доступу на незашумленому каналі

### 4. Висновки

Представлене дослідження дає змогу використовувати більш широкий спектр управління та аналізу безпроводних мереж в ISM-діапазоні, має функцію перепідключення до обраної мережі. Розроблені рішення можуть бути корисними для мобільних телефонів, ноутбуків та інших переносних пристроїв, які мають WiFi-адаптери та змушені працювати у нестабільній ефірній ситуації.

### Література

1. Forge, S. Perspectives on the value of shared spectrum access : Final Report [Text] / S. Forge, R. Horvitz, C. Blackman. — Leipzig : SCF Associates Ltd., 2012. —216 p.
2. Немировский, М. С. Беспроводные технологии от последней мили до последнего дюйма : учеб. пособие [Текст]

- / М. С. Немировский, О. А. Шорин, А. И. Бабин и др.; под ред. М. С. Немировского. — М.: Эко-Трендз, 2010. — 400 с.
3. Johnson, A. LAN Switching and Wireless, CCNA Exploration Labs and Study Guide [Text] / A. Johnson. — Indianapolis, USA : Cisco Press, 2008. — 414 p.
  4. Пролетарский, А. В. Беспроводные сети Wi-Fi [Текст] / А. В. Пролетарский, И. В. Баскаков, Р. А. Федотов и др. — М.: БИНОМ, 2007. — 178 с.
  5. Выбор беспроводного канала для работы точки доступа [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL : http://zyxel.ru/kb/1871.
  6. 2005/513/EC: Commission Decision of 11 July 2005 on the harmonised use of radio spectrum in the 5 GHz frequency band for the implementation of wireless access systems including radio local area networks (WAS/RLANs) [Электронный ресурс] // Access to European Union law. — Режим доступа: \www/ URL : http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32005D0513:EN: NOT.
  7. Щодо можливості застосування в Україні окремих типів РЕЗ без установлення додаткових вимог до конкретної моделі РЕЗ : рішення НКРЗ України від 23.10.2008 р. № 1174. Додаток 3 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/URL : http://www.nkrz.gov.ua/img/zstored/File/r1174dod3.pdf.
  8. Mitchell, B. Change the Wi-Fi Channel Number to Avoid Interference [Электронный ресурс] / B. Mitchell. — Режим доступа : \www/ URL : http://compnetworking.about.com/od/wifihomenetworking/qt/wifichannel.htm.
  9. Open Source Software jWlanScan [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL : http://jwlan.scan.sourceforge.net/.
  10. WLAN-анализаторы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL : http://inkotel.com.ua/seti-dostupa-besprovodnyie-i-transportnyie-seti/wlan-analizatory.

#### АНАЛИЗ И ВЫБОР WIFI-СЕТИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭФИРНОЙ СИТУАЦИИ

Представленное исследование содержит анализ и настройку параметров подключения к WiFi-сети устройств при нестабильной эфирной ситуации.

Разработанное программное обеспечение сканирует эфир, выводит на ПК пользователя информацию о сетях, которые находятся в зоне досягаемости. В результате определяется рекомендуемый WiFi-канал и осуществляется автоматическое переключение к наиболее мощной/незашумленной сети.

**Ключевые слова:** WiFi-сеть, сканирование эфира, выбор WiFi-канала, автоматическое переключение пользовательского оборудования.

*Журавська Ірина Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій і програмних систем, Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, Україна, e-mail:dzhin@meta.ua.*

*Журавская Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий и программных систем, Черноморский государственный университет им. Петра Могила, Украина.*

*Zhuravska Iryna, Petro Mohyla Black Sea State University, Ukraine, e-mail: dzhin@meta.ua*

УДК 004.032

Кавицкая В. С.

## УКРАИНСКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

*Обоснована важность обеспечения видимости исследований в области технических наук через оценку с использованием наукометрических инструментов. Представлен анализ наукометрических баз данных и систем и сформулированы проблемы их использования. Определены критерии различия наукометрических баз данных и систем. Разработаны рекомендации по использованию наукометрических баз данных и систем украинскими учеными.*

**Ключевые слова:** наукометрические базы данных, наукометрические системы, технические науки, рекомендации по использованию.

### 1. Введение

Цитирование играет важную роль в карьере каждого ученого. Общее число цитирований и производные показатели необходимо указывать во всех отчетах, они влияют на развитие карьеры и на успешность заявок на получение финансирования для будущих проектов. Необходимо также отметить, что цитирование работ исследователя — это не только оценка его деятельности, но также показатель его научной значимости и авторитетности [1].

Особенно этот вопрос актуален для украинских исследователей в области технических наук, так как международное и отечественное признание их научной деятельности происходит через оценку показателей цитирования с использованием наукометрических инструментов.

Однако следует признать, что работы украинских исследователей в международных наукометрических базах

данных, например, Web of Knowledge и SciVerse Scopus, представлены недостаточно. Например, на конец 2012 г. в SciVerse Scopus проиндексировано около 130 тыс. статей украинских авторов (0,28 % мировых публикаций). Причем наиболее представленными по количеству опубликованных статей являются такие отрасли украинской науки, как физика и астрономия (39 тыс.), производство (34 тыс.), материаловедение (30 тыс.), химия (18 тыс.), биохимия, генетика и молекулярная биология (11 тыс.). А результаты исследований в области технических наук представлены незначительным количеством работ [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что оценка научной деятельности украинских исследователей в области технических наук на основе одного наукометрического инструмента, например, международных баз данных, будет нерепрезентативной.

Этим обосновывается актуальность проведения данных исследований.