

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U002794

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-07-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Брич Микола Володимирович

2. Brych Mykola Volodymyrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.12.02

Назва наукової спеціальності: Телекомунікаційні системи та керування ними

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 02-07-2018

Спеціальність за освітою: Інформаційні мережі зв'язку

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.052.10

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 49.43.01

Тема дисертації:

1. Моделі та алгоритми функціонування гетерогенних мереж мобільного зв'язку.
2. Models and algorithms of heterogeneous mobile networks operation.

Реферат:

1. Дисертація присвячена розв'язанню актуального наукового завдання розроблення моделей та алгоритмів адаптивного використання радіочастотних ресурсів ліцензійного та неліцензійного діапазонів у мережах мобільного зв'язку за наявності кількох конкуруючих операторів зв'язку та високої гетерогенності технологій радіодоступу, типів пристроїв та вимог до параметрів якості передавання даних. Проведено аналіз поточного стану та тенденцій розвитку мереж мобільного зв'язку за напрямком стандартів п'ятого покоління. Визначено основні обмежуючі фактори для підвищення пропускної здатності мереж мобільного зв'язку, такі як обмеження радіочастотного ресурсу, проблематику розподілу спектру та ліцензування технологій радіозв'язку в Україні, відсутність єдиної площини управління гетерогенною мережною інфраструктурою. Отримав подальший розвиток метод випадкового доступу з прослуховуванням середовища шляхом його адаптації до структури кадру LTE на каналному рівні, що дало змогу підвищити сумарну пропускну здатність гетерогенної мережі мобільного зв'язку за рахунок адаптивного використання неліцензійних радіочастотних ресурсів. Вперше запропоновано модель спільного використання радіочастотних ресурсів

кількома операторами мобільного зв'язку на основі теорії ігор, яка, на відміну від існуючих, враховує поточні потреби оператора у пропускну здатності, що дає можливість підвищити ефективність використання радіочастотних ресурсів в умовах одночасного функціонування мереж LTE різних операторів у неліцензійному частотному діапазоні. Вперше запропоновано метод випадкового доступу з координованим прослуховуванням середовища абонентами LTE, який, на відміну від відомих, групує абонентів у D2D кластери, що дає змогу знизити рівень інтерференційних завад у гетерогенній мережі мобільного зв'язку за рахунок зменшення кількості колізій між абонентами LTE у неліцензійному частотному діапазоні. Проведено моделювання процесу функціонування гетерогенної мережі мобільного зв'язку в ліцензійному частотному діапазоні.

2. The thesis is devoted to solving the actual scientific problem of developing the models and algorithms for adaptive utilization of licensed and unlicensed spectrum resources by LTE mobile networks in the presence of several competing network operators and high heterogeneity of radio access technologies, device types and parameters of data transmission quality. The current state and state-of-the-art trends in 5G mobile networks development have been analyzed in details. The key constraints of the network capacity have been identified, such as spectrum scarcity, problems of spectrum allocation and licensing of the wireless communication standards in Ukraine, absence of a unified management platform for a heterogeneous network infrastructure, etc. To alleviate these above mentioned issues, several solutions to improve the future 5G mobile network infrastructure have been proposed. First of all, the method of carrier sense multiple random access has been further developed to adjust media access control to the LTE frame structure. This solution enables the adaptive utilization of unlicensed radio frequency resources to increase the total throughput of the heterogeneous mobile network. In addition, a new model for the unlicensed spectrum sharing by several mobile network operators has been proposed. The novelty of this model is in the new game theoretical framework with proportional payoff distribution among the operators by calculation of the Shapley value, which prevents their selfish behavior. In the proposed framework, Shapley value determines how much spectrum should be allocated for each mobile network operator depends on their payoffs. High payoff means that spectrum utilization is close to the initial spectrum allocation. Low payoff means that network operator allocates much more or less spectrum than is actually required. The key advantage of this approach is in the flexibility to the traffic fluctuation within internal operator's network. Proposed model takes into account the instantaneous bandwidth demand of the operator, which enables the increasing of the spectrum utilization efficiency in conditions of simultaneous operation of multiple LTE operators in the unlicensed spectrum. Further in this thesis, a new approach for cooperative spectrum sensing for the scenario of device-to-device assisted cellular network. The main idea of this approach is to reduce the number of total spectrum sensing attempts for each user by enabling their cooperation in clusters via device-to-device communication. Each cluster is formed by two or more devices in the vicinity of each other, which sense the carrier occupancy alternately and share the obtained information with other cluster members. Thus, the number of sensing attempts is decreased proportionally to the number of users in a single cluster. To further improve the bandwidth utilization, cluster members configure the size of contention window to minimize the idle time between their access to the unlicensed channel. The simulation of a heterogeneous mobile network operation in the licensed spectrum has been conducted and advantages of the proposed solutions have been confirmed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стрихалюк Богдан Михайлович
2. Strykhaliuk Bohdan Mykhailovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Макаренко Анатолій Олександрович
2. Makarenko Anatolii Oleksandrovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коляденко Юлія Юріївна
2. Koliadenko Yuliia Yuriiivna

Кваліфікація: д. т. н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Бобало Юрій Ярославович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Климаш Михайло Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Т.А.