

Міністерство освіти і науки України
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

Тези

68-ої наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників, аспірантів
та студентів університету
Том 3

19 квітня – 13 травня 2016 р.

Полтава 2016

УДК 043.2
ББК 448лО

*Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка заборонено*

Редакційна колегія:

- | | |
|-----------------|--|
| Онищенко В.О. | д.е.н., проф., ректор Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка |
| Муравльов В.В. | к.т.н., доц., в.о. проректора з науково-педагогічної та методичної роботи |
| Васюта В.В. | к.т.н., доц., декан факультету інформаційних та телекомунікаційних технологій і систем |
| Іваницька І.О. | к.х.н., доц., декан гуманітарного факультету |
| Комеліна О.В. | д.е.н., проф., декан факультету менеджменту і бізнесу |
| Нестеренко М.П. | д.т.н., проф., декан будівельного факультету |
| Нижник О.В. | д.т.н., с.н.с, декан електромеханічного факультету |
| Павленко А.М. | д.т.н., проф., декан факультету нафти і газу та природокористування |
| Усенко В.Г. | к.т.н., доц., декан архітектурного факультету |
| Шинкаренко Р.В. | к.е.н., доц., декан фінансово-економічного факультету |

Тези 68-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 3. (Полтава, 19 квітня – 13 травня 2016 р.) – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 335 с.

У збірнику тез висвітлені результати наукових досліджень професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету.

©Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка,
2016

*Слюсарь І.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри,
Слюсар В.І., д.т.н., професор, професор кафедри,
Кулик Р.В., студент гр. 401-ТТ
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

СИНТЕЗ ІЄРАРХІЇ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ 5G

На даний час, поки що не існує стандартизованих вимог до систем 5G (IMT-2020). Це обумовлено тим, що, якщо раніше вимоги були в основному зосереджені навколо швидкості доступу, то зараз значна увага приділяється якості, особливо, питанням якості покриття на краях чарунок. Крім того, при розробці систем 5G передбачається зробити ставку на реалізацію фізичного рівня на неортогональних сигналах (Methodology for 5G Physical Layer Based on Non-orthogonal Waveforms). Такий підхід розробляється в рамках Європейського проекту по стандартизації обробки неортогональних сигналів для мереж 5G (5th Generation Non-Orthogonal Waveforms, 5GNOW). Як наслідок, обґрунтування характеристик і параметрів систем зв'язку 5G є багатокритеріальною слабоструктурованою задачею прийняття рішення.

Для її вирішення можливо застосувати метод аналізу ієрархій шляхом проведення попарного порівняння експертних оцінок для визначення вагових коефіцієнтів пріоритетності вимог до систем 5G. Це дозволить розробити систему критеріїв у вигляді ієрархічної структури; оцінити пріоритети (ваги) критеріїв з врахуванням їх місця в ієрархії відносної важливості; визначити кращі альтернативи за значеннями її характеристик і важливості критеріїв.

При цьому, ієрархічний опис має низку переваг, до яких слід віднести:

- ієрархічне представлення завдання прийняття рішення дозволяє описувати вплив елементів одного рівня на елементи іншого рівня;
- ієрархія стійка та гнучка в тому сенсі, що малі її зміни (видалення та додавання елементів) не руйнують характеристик ієрархії.

В роботі використані наступні етапи синтезу ієрархії характеристик систем зв'язку 5G:

- структуризація завдання прийняття рішення у вигляді ієрархії з кількома рівнями: цілі-критерії-альтернативи;
- проведення попарного порівняння елементів ієрархії, перетворення результатів порівняння в числа;
- обчислення коефіцієнтів важливості елементів кожного рівня. перевірка погодженості оцінок експертів;
- підрахунок кількісного індикатора якості альтернатив і визначення

найкращої альтернативи.

В свою чергу, операції попарного порівняння елементів ієрархії мають кілька відомих особливостей:

- елементи порівнюються попарно стосовно їхнього впливу на загальну для них характеристику;
- результати парного порівняння представляються у вигляді квадратної матриці парних порівнянь;
- зазначена матриця є зворотно симетричною, а її головна діагональ складається з одиниць;
- елементи матриці парних порівнянь – числа, що характеризують відносну важливість елементів стосовно загальної для них характеристики;
- матриці парних порівнянь заповнюються експертом;
- матриці парних порівнянь будуються для критеріїв (по ступеню їх впливу на досягнення мети) і для альтернатив (по ступеню їх впливу на критерії).

В ході проведених досліджень виконана систематизація результатів існуючих прогнозів щодо подальших напрямків розвитку систем 5G. Це дає можливість визначити в якості базових характеристик наступні положення.

1. Завадозахищеність.
2. Висока швидкість передачі даних.
3. Криптозахищеність даних.
4. Адаптивне формування діаграм спрямованості антен базових станцій з метою орієнтації максимумів на кореспондентів.
5. Реалізація технології MIMO.
6. Впровадження неортогональних сигналів, наприклад N-OFDM.
7. Режим MANET.
8. Режим VANET, у тому числі для безпілотних літальних апаратів (БПЛА).
9. Адаптивний вибір і використання IP та ін. мережних протоколів.
10. Вбудований перекладач (мультимовність), розширене голосове меню керування смартфоном.
11. Наявність режиму радіолокації повітряних об'єктів (БПЛА та ін.) за допомогою базових станцій.
12. Багатодіапазонність і мультистандартність.

З метою підтвердження можливості практичної реалізації запропонованого підходу, в роботі виконано моделювання синтезу ієрархії характеристик системи 5G. Для цього імітувалось 12 експертних оцінок з визначенням ваг характеристик. Надалі виконувалась обробка заповнених матриць попарних порівнянь з формуванням зазначеної ієрархії.

Запропонована модель може бути масштабована на більше коло експертів та/або поширена на інші напрямки досліджень інфокомунікаційних систем і мереж.

<i>Петровський О.М., Задирака В.Г.</i>	
МОНІТОРИНГ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩ ТА МАТЕРІАЛІВ	46
<i>Петровський О.М., Івахнов Б.О., Кікоть В.В.</i>	
АНАЛІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МІКРОСКОПІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	48
<i>Левчук В.М., Скрипник Б.В., Зіненко А.Ю.</i>	
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ GSM СИГНАЛІЗАЦІЇ НА БАЗІ AVR МІКРОКОНТРОЛЕРУ АТМЕГА8А GSM	49
<i>Піддубний Б.Ю., Барииш К.О.</i>	
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБЛІКУ СПОЖИТОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ.....	52
<i>Ткачова О.А. Яковенко Т.П.</i>	
АЛГОРИТМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ГРАФІВ МЕРЕЖЕВИХ СТРУКТУР	53
<i>Одарущенко О.Б., Котова В.В.</i>	
РОЗРОБКА САЙТУ ДОВІДКОВОЇ СИСТЕМИ МАРШРУТІВ МІСТА ПОЛТАВА.....	54
<i>Одарущенко О.Б., Соболь О.А.</i>	
РОЗРОБКА УТИЛІТИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЖОРСТКИХ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІЙНИХ РІВНЯНЬ ЕКСПОНЕНТНИМ МЕТОДОМ	55
<i>Левчук В.М.</i>	
ПРО ОДИН КЛАС НЕДИСИПАТИВНИХ ОПЕРАТОРІВ	57
СЕКЦІЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ	59
<i>Янко А.С., Галь І.В.</i>	
МЕТОДИ РЕАЛІЗАЦІЇ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ У СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ	59
<i>Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Ільченко О.П., Матько В.П.</i>	
СТРУКТУРА ПЕРЕДАВАЛЬНОГО СЕГМЕНТА ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ З N-OFDM	61
<i>Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Кулик Р.В.</i>	
СИНТЕЗ ІЄРАРХІЇ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ 5G	62
<i>Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Миронов О.В.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ В КВАДРАТУРНИХ КАНАЛАХ АЦПІ ТКСП З ЦДУ В УМОВАХ НЕІДЕНТИЧНОСТІ ДЖІТЕРА	64
<i>Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Яковенко І.І.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЦИМАЦІЇ В ОПТИЧНИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ З N-OFDM	66
<i>Поночовний Ю.Л., Безугла К.Д.</i>	
ОБЧИСЛЕННЯ НАДІЙНОСТІ IT – СИСТЕМ З ПОСЛУГАМИ NAAS.....	68
<i>Поставний І.Л.</i>	
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ІР- ТЕЛЕФОНІЇ	69
<i>Дегтярєва Л.М., Вишивцева К.С.</i>	
ВАРІАНТИ ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО ХМАРНОГО СЕРЕДОВИЩА СИСТЕМ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»	70