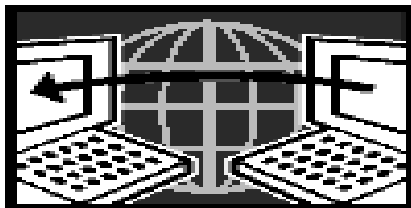


**Черкаський державний
технологічний університет**
**Військова Академія Збройних Сил
Азербайджанської республіки**
**Університет технології і гуманітарних наук
(м. Бельсько-Бяла, Польща)**
**Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка**

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ П'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

13 – 15 листопада 2017 року



Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Полтава – 2017

Черкаський державний
технологічний університет
Військова Академія Збройних Сил
Азербайджанської республіки
Університет технології і гуманітарних наук
(м. Бельсько-Бяла, Польща)
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ П'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

13 – 15 листопада 2017 року

Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Полтава – 2017

У збірнику подано тези доповідей п'ятої міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми інформатизації". Розглянуті питання за такими напрямками: інформатизація навчального процесу; безпека функціонування, застосування та експлуатація телекомунікаційних систем та мереж; комп'ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах; сучасні інформаційно-вимірвальні системи; економічний ризик та економічна надійність.

Затверджено до друку рішенням науково-технічної ради Черкаського державного технологічного університету (протокол від 23.10.2017 № 3).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Співголови оргкомітету:

БАЙРАМОВ Азад Агалар огли (д.ф.-м.н., проф., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан);
КАРПІНСЬКІ Миколай (д.т.н., проф., Університет Бельсько-Бяла, Польща);
РУДНИЦЬКИЙ Володимир Миколайович (д.т.н., проф., ЧДТУ, Черкаси, Україна).

Члени оргкомітету:

АДАМЕНКО Микола Ігоревич (д.т.н., проф., ХНУ, Харків, Україна);
БАБЕНКО Віра Григорівна (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ГАШИМОВ Ельшан Гіяс огли (к.т.н., проф., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан);
КОНОНОВ Володимир Борисович (д.т.н., проф., ХНУПС, Харків, Україна);
КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків, Україна);
КУРЧАНОВ Валерій Микитович (к.т.н., доц., ПНТУ, Полтава, Україна);
КУЧУК Георгій Анатолійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ЛЕОНЕНКО Геннадій Павлович (к.т.н., с.н.с., ДНДІ СЗЗІ, Київ, Україна),
ЛЕЩЕНКО Олександр Борисович (к.т.н., доц., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);
МОЖАЄВ Олександр Олександрович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ОНИЩЕНКО Володимир Олександрович (д.екон.н., проф., ПНТУ, Полтава, Україна);
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУПС, Харків, Україна);
РАДЄВ Христо Кирилов (д.т.н., проф., Технічний університет, Софія, Болгарія);
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна);
РУДЕНКО Олег Григорійович (д.т.н., проф., ХНЕУ, Харків, Україна);
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (д.т.н., с.н.с., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
СМІРНОВ Олександр Анатолійович (д.т.н., проф., ЦНТУ, Кропивницький, Україна);
СТАНКУНАС Йонас (д.т.н., проф., Технічний університет Гедиміна, Вільнюс, Литва);
ФАУРЕ Еміль Віталійович (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);
ФЕДОТОВА-ПІВЕНЬ Ірина Миколаївна (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ХРАЩЕВСЬКИЙ Рімвідас Вілімович (д.т.н., проф., УТЦ «Авіатор», Київ, Україна).

Секретаріат оргкомітету:

КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);
КУЧУК Ніна Георгіївна (к.пед.н., ХНУ, Харків, Україна);
МИРОНЮК Тетяна Василівна (к.т.н., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ЧЕРНИЦЬКА Ілона Олександрівна (ПНТУ, Полтава, Україна).

гляного статистику інтенсивності трафіку в залежності від сезонності та погодних умов, а також запропоновані методи підвищення якості надання послуг мобільного зв'язку.

35. СИНТЕЗ ФРАКТАЛЬНИХ АНТЕН ДІАПАЗОНУ 5 ГГц В ПАКЕТІ MMANA
к.т.н., доцент Слюсарь І.І., д.т.н., проф. Слюсар В.І., Павлюк С.Ф., Кохан Л.І., ПНТУ

В умовах інтенсивного розвитку технологій Інтернету речей (IoT) та анонсу обладнання стандарту IEEE 802.11ax доцільно виконувати мініатюризацію приймально-передавальних антен на фрактальній основі. Складність застосування фракталів полягає в аналізі взаємозв'язку геометричних параметрів антени та її робочих характеристик. Для вирішення даного питання в роботі виконано математичне моделювання антени в пакеті MMANA-GAL. Основною перевагою такого підходу є можливість масштабування антенної структури улюбий частотний діапазон (у відповідних межах). При цьому, фрактальна антена описується як набір одиночних прямих провідів. В якості базових фракталів розглядались крива Коха та квадрат Мінківського (до другої ітерації включно). В якості обмеження була введена однопроменева форма результуючої діаграми спрямованості. Після аналізу резонансних частот виконувалась оптимізація антен до діапазону 5 ГГц. В ході досліджень визначено залежності діаграми спрямованості, поляризації, частотних характеристик за умов виключення/включення пристроїв узгодження.

36. ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ КВАЗІФРАКТАЛЬНОЇ 3D-АНТЕНИ

к.т.н., доц. Слюсарь І.І., д.т.н., проф. Слюсар В.І., Миколенко О.С., ПНТУ, Полтава

З метою забезпечення сучасних вимог до приймально-передавальних антен (компактність, поляризаційні та частотні характеристики, вимоги до діаграми спрямованості та ін.) в роботі запропонований підхід на основі введення фрактальності. До його основних переваг слід віднести простий алгоритм формування геометрії антени та забезпечення роботи антени в кількох частотних діапазонах. Для оптимізації габаритних показників антени щодо заданих інших параметрів виконано синтез квазіфрактальної 3D-антени на основі чисельних методів імітаційного моделювання у пакеті електродинамічного моделювання Ansoft HFSS. При цьому, в якості ініціатора квазіфрактальної 3D-структури використано усічений конус. В ході досліджень отримано залежності діаграми спрямованості, частотних характеристик і поляризації квазіфрактальної 3D-антени від взаємного розташування центрального та периферійних елементів антени. Подальші дослідження спрямовані на моделювання зазначених 3D-структур у комбінації з іншими префракталами та/або 3D-елементами, а також використання метаматеріалів.

37. РЕАЛІЗАЦІЯ КОМУНІКАЦІЇ ТА КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ НА БАЗІ ВЕБ-ДОДАТКУ

к.т.н., доцент Слюсарь І.І., Слюсарь О.І., Тузниченко В.О., ПНТУ, Полтава

Робота присвячена особливостям створення ізольованої мікросервісної архітектури для веб-додатку. З цією метою визначено особливості віртуалізації платформ (часткова або повна емуляція, часткова віртуалізація, паравіртуалізація, віртуалізація рівня операційної системи (ОС), віртуалізація рівня додатків). В якості пріоритету визначено контейнерну віртуалізацію (рівень ОС), що дає значно кращу продуктивність, масштабованість, щільність розміщення, динамічне управління ресурсами, а також легкість в адмініструванні, ніж у альтернативних рішень. На основі аналізу OpenVZ, LXC, FreeBSD jail і Solaris Containers зроблено висновок про доцільність орієнтації на програмне забезпечення (ПЗ) «Docker», що дозволяє упакувати додаток з усім його оточенням і залежностями в контейнер. Для повноти функціоналу використовуються namespaces, control groups і union file system (в т. ч., AUFS, btrfs, vfs і Device Mapper). Подальші дослідження спрямовані на практичні аспекти створення інфраструктури віртуальних додатків Docker за допомогою vSphere Integrated Containers.

38. ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ МІМО
к.т.н., доц. Слюсарь І.І., д.т.н., проф. Слюсар В.І., Дерій Р.С., Довбиш Р.М., ПНТУ

Враховуючи появу дослідних зразків техніки Massive MIMO і широке застосування MU-MIMO в сучасних специфікаціях Wi-Fi, LTE і Wi-MAX, досить актуальною є задача проектування апаратних рішень для цифрового обладнання приймально-передавального сегменту базових станцій з підтримкою даних технологій. Як наслідок, в роботі розглянутий підхід щодо обґрунтування вимог до цифрового сегменту зазначених базових станцій з урахуванням обробки сигналів необхідної кількості антенних каналів. При цьому, для поліпшення геометричних параметрів антенної системи запропонований фрактальний підхід, що забезпечує розширення робочого діапазону частот. Для цього проведено моделювання фрактальних антенних елементів на основі 2- або 3-вимірного рекурсивних дерев в пакеті MMANA-GAL, які масштабовано до центральних частот діапазонів 2,4 і 5 ГГц. Розроблено рекомендації щодо їх використання в інтересах проектування систем MU- або Massive MIMO, а також мікросмугових антен для вказаних діапазонів.

39. ОСОБЛИВОСТІ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ OFDM З FHSS

к.т.н., доцент Слюсарь І.І., д.т.н., професор Слюсар В.І., Козуб Р.О., ПНТУ, Полтава

В ході аналізу характеристик та властивостей систем зв'язку з ортогональною частотною дискретною модуляцією (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) запропонований підхід щодо підвищення завадостійкості на основі розширення бази сигналу. В якості його основи розглядається метод псевдовипадкової перебудови робочої частоти (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS). Це дозволить використовувати канали зв'язку з сильними лінійними викривленнями. Однак, використання FHSS призводить до порушення вимог щодо ортогональності несучих підканалів OFDM на фіксованому інтервалі спостереження. Як наслідок, реалізація комбінації OFDM і FHSS передбачає перехід до цифрової обробки сигналів N-OFDM. При цьому знімаються обмеження, що властиві системам зв'язку з OFDM, а також підвищується ефективність обробки в умов впливу ефекту Доплера. З метою уніфікації цифрового сегменту системи зв'язку до сигналів, що можуть використовуватись, доцільно орієнтуватись на впровадження програмної конфігурації обладнання (Software-Defined Radio, SDR).

40. СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ З ПІДВИЩЕНОЮ ЗАВАДОСТІЙКІСТЮ

к.т.н., доцент Слюсарь І.І., к.т.н., доцент Смоляр В.Г., Леуш Д.Г., ПНТУ, Полтава

Серед перспективних тенденцій розвитку сенсорних мереж слід виділити впровадження пристроїв на основі сенсорів, що дозволяють, як реєструвати її стан, так й впливати на ситуацію (так звані «актуатори»). При цьому, враховуючи вразливість зазначених мереж у відмовостійкості, доцільно передбачити заходи, що підвищують їх надійність. З цією метою, в роботі запропонований підхід, який на відміну від введення протоколів сенсорних мереж на багаторівневій архітектурі не знижує їх ефективність. Вона базується на поліпшенні завадостійкості за рахунок обробки сигналів на основі спектральної фільтрації з наступною кореляційною демодуляцією з використанням інформації про найбільш ймовірний спектральний склад сигналів. В ході досліджень визначено технічні аспекти практичної реалізації запропонованої обробки в умовах впливу модульованої вузькосмугової завади та білого гаусовського шуму.

41. СПІЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХРІС І OFDM В РАДІОРЕЛЕЙНИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ

к.т.н., доцент Слюсарь І.І., д.т.н., професор Слюсар В.І., к.т.н., доцент Смоляр В.Г., Лопатін К.В., ПНТУ, Полтава

В роботі розглянута модель цифрової обробки сигналів перспективної радіорелейної системи передачі, яка передбачає одночасне використання технології ХРІС (Cross-

polarization Interference Cancellation, XPIC) і OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). В ході досліджень проаналізовано особливості застосування двох основних методів розподілу частот несучих сигналів подвійної поляризації з врахуванням смуги пропускання радіоканалу: ACDP (Adjacent Channel Dual Polarized) і CCDP (Co-channel Dual Polar system). Практична реалізація ACDP простіша в технічному та алгоритмічному аспектах, а розв'язка між сигналами різної поляризації додатково підвищується за рахунок частотно-селективної дії амплітудно-частотних характеристик частотних фільтрів. CCDP має більш високу ефективність використання спектрального діапазону у порівнянні з ACDP. При цьому, результативність застосування CCDP багато в чому визначається коефіцієнтом крос-поляризаційної розв'язки. Подальші дослідження спрямовані на реалізацію неортогональної частотної дискретної модуляції замість OFDM.

42. СУЧАСНИЙ ПІДХІД ПОБУДОВИ АРХІТЕКТУРИ МЕРЕЖ. КОРПОРАТИВНА АРХІТЕКТУРА CISCO.

Ромашко І.В., ПНТУ, Полтава

У доповіді проведено порівняльний аналіз звичайної ієрархічної моделі мережі та моделі Cisco Enterprise Architecture, яку розробила компанія Cisco. Хоча ієрархічна мережа добре працює всередині інфраструктури комплексу будівель, мережі вже розширилися за ці межі. Мережі удосконалюються і ускладнюються, деяким з них потрібні підключення до спеціалізованих центрів обробки даних, які часто знаходяться в іншому місці. Вузлам філій часто потрібні підключення до магістральних мереж комплексу будівель, а співробітники хотіли б мати можливість роботи в домашніх офісах або інших віддалених точках. Це вирішує модульний підхід архітектури. Щоб задовольнити потребу в використанні модульного підходу при проектуванні мереж, компанія Cisco розробила модель Cisco Enterprise Architecture. У моделі Cisco Enterprise Architecture корпоративна мережа ділиться на функціональні області, які називаються модулями. Модульність, вбудована в архітектуру, забезпечує гнучкість при проектуванні мереж і полегшує їх розгортання і налагодження.

43. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ IaaS-ХМАРИ ДЛЯ СТАЛОГО РЕЖИМУ МЕРЕЖІ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

к.т.н., с.н.с. Поночовний Ю.Л., ПНТУ, Воронянський В.С., ПКНГ ПНТУ, Полтава

Розглянуто процеси, пов'язані з обслуговуванням заявок в хмарній IaaS архітектурі з гарячим, теплим та холодним пулами серверів та менеджером - вирішувачем. Побудовано модель у вигляді замкнутої мережі масового обслуговування. За допомогою алгоритму пошуку точки фіксації визначено параметри моделі для сталого режиму функціонування MeMO.

44. МЕТОД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ІТ-СИСТЕМ З ПОСЛУГАМИ NaaS

к.т.н., с.н.с. Поночовний Ю.Л., Безугла К.Д., ПНТУ, Полтава

Розглянуто процеси забезпечення показника надійності розподілених хмарних ІТ-систем з послугою NaaS. Визначено вимоги до ймовірності безвідмовної роботи віртуальної мережі та нормативні документи, що їх регламентують. На основі моделі надійності віртуальних топологій за технологією NaaS запропоновано метод забезпечення заданих рівнів безвідмовного обслуговування.

45. АНАЛІЗ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТІ ОПТИМАЛЬНОГО ДЕМОДУЛЯТОРА ПОСЛЕДЕТЕКТОРНОЇ ОБРОБОТКИ

к.т.н., доцент Никулин Н.Б., ПНТУ, Полтава

В роботі проведено аналіз помехоустойчивости оптимального, в условиях флуктуационного шума и сосредоточенных помех, демодулятора, построенного на адаптив-

Муратов В.Є.	32	Плакасова Ж.М.	63	Сачук І.І.	84
Мусієнко А.П.	23	.....	63	Свиридов А.С.	37
Назарук Р.Р.	8	Платонова М.А.	85	.....	38
Назар'ян В.Г.	66	Погорілий А.М.	24	.....	43
Науменко А.М.	86	Подліпаєв В.О.	71	.....	44
Несміян О.Ю.	54	Подорожняк А.О. ...	84	Свистунов Ю.Д.	83
Нестефоренко А.В. .	39	Пожар А.В.	95	Семенов А.Є.	61
Нещерет О.С.	3	Полиит М.Р.	28	Семенов С.Г.	25
Никулин Н.Б.	82	Пономаренко О.Е. ..	10	.....	51
Овчаренко А.І.	79	.....	49	Семчак П.С.	74
Огієнко В.В.	85	Поночовний Ю.Лі. ..	82	Сергеев С.Н.	18
Одражий О.С.	40	.....	83	Сердюк О.В.	54
Оленич О.А.	78	Попов В.А.	48	Синенко М.Н.	67
Олефіренко М.В.	32	Попова Н.В.	95	Сисоєнко А.А.	18
.....	33	Порубльовий О.А. ..	73	Сисоєнко С.В.	18
Олізаренко С.А.	54	Присяжная О.А.	48	Сіваченко М.О.	23
Онищенко Ю.М.	32	Прокопенко Т.О.	75	Сломчинский Е.О. .	66
Опарій О.С.	52	Проценко Е.Р.	42	Слюсар В.І.	61
Опенько П.В.	84	Пуйденко В.А.	68	.....	80
Орел А.Лі.	90	Радзівілов Г.Д.	22	Слюсарь І.І.	80
Осієвський С.В.	54	Радченко В.А.	36	.....	81
.....	70	Рафальський Ю.І. ...	86	Смерчинский Д.Г. ..	47
Павленко М.А.	54	Рева А.А.	25	Смидович Л.С.	19
.....	55	Рідкокаша А.А.	59	.....	25
Павлов А.М.	21	Рогочий С.Ю.	83	Смирнов Л.М.	7
Павлова А.І.	98	Ролінська Т.М.	84	Смоляр В.Г.	81
Павлюк С.Ф.	80	Ромашко І.В.	82	Сокол Г.В.	79
Партика С.О.	45	Росінський Д.М.	27	Сокол С.Ю.	79
.....	46	.....	42	Соколец Э.В.	40
.....	48	Рубан І.В.	26	Соловьев Д.Н.	39
Паршенцев Б.В.	52	Руденко О.Г.	47	Соляник Т.Н.	67
Передерий В.С.	28	Руженцев В.И.	10	.....	77
Перепада В.І.	12	Рузальюнок В.С.	15	Сорока Б.В.	63
Петренко А.М.	75	Рускіх О.В.	38	Стабецька Т.А.	17
Петров К.Е.	11	Русских А.В.	35	Стадник С.І.	93
Петрова О.І.	11	Рябова Н.В.	44	Старченко А.О.	38
Писклова Т.С.	68	Саган А.В.	18	Сумцов Д.В.	70
Пишний І.Р.	97	Саснко А.М.	90	Сычевская Н.П.	64
Півень О.Б.	23	Саламатов К.Г.	73	Сюлєва Г.М.	84
.....	76	Самокіш А.В.	54	Тазетдінов В.А.	73
Підкуйко О.І.	63	Сампір М.А.	58	.....	74

ЗМІСТ

Секція 1	3
Підсекція 1.1 Інформатизація навчального процесу	3
Підсекція 1.2 Безпека функціонування телекомунікаційних систем та мереж	6
Підсекція 1.3 Застосування та експлуатація телекомунікаційних систем та мереж	19
Секція 2 Комп'ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління	26
Підсекція 2.1	26
Підсекція 2.2	51
Секція 3 Методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах	70
Секція 4	84
Підсекція 4.1 Сучасні інформаційно-вимірвальні системи	84
Підсекція 4.2 Економічний ризик та економічна надійність	97
Учасники конференції	98
Організації, які прийняли участь у конференції (скорочення)	103

Наукове видання

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Тези доповідей п'ятої міжнародної науково-технічної конференції
13 – 15 листопада 2017 року

Відповідальний за випуск *В. М. Рудницький*
Технічний редактор *І. А. Лебедева*
Коректор *В. В. Богомаз*
Комп'ютерне складання та верстання *Н. Г. Кучук*

Формат 60 × 84/16. Ум.-вид. арк. 6,5. Тираж 300 пр. Зам. 1113-17

Адреса оргкомітету: бульвар Шевченка 460, м. Черкаси, 18006, Україна
Черкаський державний технологічний університет

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В.В.
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.
Запис № 2480000000106167 від 08.01.2009.

61144, м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34
e-mail: bookfabrik@rambler.ru