

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ КОМПАНІЇ HEWLETT PACKARD  
ENTERPRISE В ГАЛУЗІ ІТ ТА НОВІ МОЖЛИВОСТІ ЇХ ВИВЧЕННЯ І  
ЗАСТОСУВАННЯ»**

Тези доповідей

16 грудня 2020

## ЗМІСТ

1	Головченко О. НРЕ EDGELINE. КОНВЕРГЕНЦІЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	4
2	Березовська Ю.В. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕРВНОГО ВИКОРИСТАННЯ З ЧАСОВИМ РЕЗЕРВУВАННЯМ.....	6
3	Карпик К.О., Жебка В.В. ЯК ПОЛПШИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОГНОЗУВАННЯ, КОМБІНУЮЧИ ПРОГНОЗИ З ДЕКІЛЬКОХ МОДЕЛЕЙ.....	8
4	Катков Ю.І., Фадєєв Б.О. МЕТОДИ ФРАКТАЛЬНОГО СТИСНЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ.....	10
5	Боутенок А. Г., Катков Ю.І. ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ ВИСОКОЇ ЯКОСТІ.....	12
6	Благодир С.О., Катков Ю.І. ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ IEEE 802.11AX ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ.....	13
7	Бурсак В.В., Катков Ю.І. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАЛОГО БІЗНЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ.....	15
8	Березівський М.Ю., Зінченко О.В. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ.....	16
9	Коваленко Д.С. ПЕРСОНАЛЬНІ ХМАРНІ СХОВИЩА.....	22
10	Довгань В.І., Шикуча О.М. РОЗРОБКА CRM СИСТЕМИ ДЛЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПОРТУ ПІДПРИЄМСТВА.....	24
11	Гончаренко О.І., Шикуча О.М. РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ МОВОЮ JAVA.....	25
12	Литвинец В.В., Шикуча О.М. РОЗРОБКА САЙТУ ПО НАДАННЮ ПОСЛУГ АВТОСЕРВІСУ НА ОСНОВІ HTML, CSS, JS.....	26
13	Масющенко М.О., Шикуча О.М. РОЗРОБКА ПЛАТФОРМИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ПО ПРОДАЖУ КОНСТРУКТОРУ LEGO НА ОСНОВІ HTML/CSS/PHP МОВОЮ JS.....	27
14	Гніденко М.П., Довгопол Б.О. РОЗРОБКА БЕЗПРОВОДОВОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ ОБЛАДНАННЯ ARUBA ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ СИСТЕМИ SKYPE FOR BUSINESS.....	28
15	Гніденко М.П., Захаржевська А.А., Кароян Р.Р. РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ SD-BRANCH НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ SD-WAN ТА ОБЛАДНАННЯ ARUBA.....	29
16	Белих Є.Ю., Катков Ю.І. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ РЕЄСТРАЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	31
17	Волковицький О.В., Катков Ю.І. ДОСЛІДЖЕННЯ WEB-ДОДАТКІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ХМАРНИХ СЕРВІСАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕСУ.....	32
18	Голуб К.М., Катков Ю.І. РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КАБЕЛЬНИМИ З'ЄДНАННЯМИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ INTELLIGENT PHYSICAL LAYER MANAGEMENT SOLUTION.....	34
19	Маммадов Фарід Салех огли, Катков Ю.І. ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ В СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В НАВЧАННІ В ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ COVID-19.....	36

20	Гніденко М.П., Константинов І.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ARUBA ADAPTIVE RADIO MANAGEMENT (ARM) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РАДІОЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ БЕЗПРОВОДОВОЇ МЕРЕЖІ.....	39
21	Серих С.О., Полозов Д.О. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ MICROSOFT.....	40
22	Серих С.О., Мукиєнко Д.О. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МЕРЕЖ ЗАВДЯКИ ТЕХНОЛОГІЇ 100 GIGABIT ETHERNET.....	42
23	Серих С.О., Галата Я.О. ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ.....	45
24	Серих С.О., Устюжанін О.О. АВТОМАТИЗОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	47

# **НРЕ EDGELINE. КОНВЕРГЕНЦІЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Головченко О.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Сьогодні одним із способів підвищення ефективності промислових, транспортних і виробничих систем є об'єднання можливостей операційних технологій (ОТ) з інформаційними технологіями (ІТ) корпоративного класу в єдине рішення. Така конвергенція, розгорнута на периферії, приносить цілий ряд істотних бізнес-переваг для підприємства, включаючи скорочення потреби в просторі для центру обробки даних (ЦОД), економію споживання електроенергії, підвищення продуктивності і зниження експлуатаційних витрат, причому все це без погіршення безпеки і керованості системами.

Операційні технології використовуються всюди, де щось видобувається, виготовляється, транспортується, пакується, зберігається. На них засновані системи автоматизованого управління виробництвом, системи контролю датчиків, мережі загального контролю і передачі даних, програмовані логічні контролери, і інші елементи Інтернету Речей (IoT, Internet of Things). Передові ОТ-пристрої здійснюють збір і аналіз даних, оперативне прийняття рішень та формування команд для виконавчих механізмів.

ОТ використовуються на периферії - за межами центру обробки даних - там, де застосовуються інші види архітектури, рішень, з'єднань, де умови експлуатації нерідко набагато важчі, наприклад, із виробничим обладнанням, на заводських конвеєрах, в системах управління дорожнім рухом, на нафто-газових бурових установках, у винесених об'єктах телекомунікаційної інфраструктури, на об'єктах відновлюваної і традиційної енергетики, в торгових і логістичних процесах, на транспорті, та інше.

Результатом правильного впровадження та застосування автоматизації ОТ при інтеграції з ІТ буде підвищення ефективності, безпеки, гнучкості і

пропускної здатності виробництва, як наслідок - підвищення продуктивності фахівців в обох напрямках, що позитивно позначиться на якості виготовлених продуктів або послуг, що надаються. Це забезпечить високий рівень задоволення клієнтів, а підсумком буде зростання прибутку компанії, частину якої, в свою чергу, можна направити на подальше впровадження та розвиток операційних та інформаційних технологій. Насправді, чимало компаній у тій чи іншій мірі вже використовують операційні технології, однак зазвичай без інтеграції з можливостями, що надаються як нові рішення, призначені для ОТ, так і тими, що можуть надавати їх ІТ-системам.

Далеко не завжди інформацію, зібрану периферійними IoT пристроями, треба передавати до ЦОД для обробки і зберігання. Найчастіше виконати її аналіз та на його основі прийняти рішення можна, задіяючи спеціалізовані системи, розроблені для роботи саме на кордоні ОТ та ІТ.

Компанія Hewlett Packard Enterprise використала весь накопичений досвід у створенні передових технологій і побудови лідируючих рішень для ЦОД, і спільно з партнерами розробила абсолютно нове сімейство продуктів - HPE Edgeline. Воно включає в себе як шлюзи, призначені для безпосереднього спілкування з «розумними речами» та елементами промислової автоматки, так і конвергентні периферійні системи, що займаються обробкою даних. Саме з ними замовники можуть реалізувати великий потенціал конвергенції ОТ та корпоративних ІТ для входу на новий рівень своєї ефективності.

Системи HPE Edgeline - це IoT рішення корпоративного класу:

- обчислювальні ресурси на основі процесорів Intel, до 28-ядерних Xeon;
- оперативна пам'ять до 1,5 ТБ для забезпечення роботи безлічі додатків;
- високошвидкісні ємні внутрішні накопичувачі SSD до 3.84 ТБ кожен;
- надійна програмно-визначаєма система зберігання даних ємністю до 122 ТБ;
- можливість використання VPU і GPU прискорювачів і адаптерів;
- засоби підключення до Ethernet з пропускною спроможністю до 40 Гбіт/с;
- вбудований процесор управління HPE iLO, такий саме, як і в серверах ЦОД;
- старші моделі оснащені резервованими системами живлення і охолодження;
- широкий діапазон робочих температур, висока стійкість до вібрацій і ударів;

- відповідність ТК (NEBS L3) і військовим (MIL-STD-810G) стандартам.

Використання галузевих стандартів і протоколів забезпечує HPE Edgeline високий рівень сумісності як з зовнішніми пристроями, так і з модулями PXI/PXIe та PCIe.

Конвергентні периферійні системи HPE оснащені таким же інтегрованим апаратним комплексом моніторингу і віддаленого керування Integrated Lights-Out (iLO), як і сервери HPE, що розміщуються в ЦОДах. Завдяки цьому можна забезпечити їх інтеграцію до єдиної системи контролю IT-інфраструктури. Однак, щоб керувати такими системами та процесами, що там виконуються з боку як IT, так і OT, компанія HPE пропонує також і додаткові інструменти.

Infrastructure Manager дозволяє технічному персоналу централізовано керувати тисячами IoT систем HPE Edgeline, їм більше не потрібно буде переходити від однієї системи до іншої для проведення діагностики стану. Управління операціями і оркестровка виконуються централізовано з використанням програмного забезпечення Workload Orchestrator. Воно містить централізований репозиторій для розгортання контейнерних додатків на віддаленій системі Edgeline - аналітика, обробка даних, ШІ.

Таким чином, якщо підприємству необхідно підвищити ефективність виробництва й управління, і ви замислюєтеся над впровадженням інновацій та над автоматизацією взаємозв'язку між різномірними операційними технологіями і корпоративними IT-додатками, то вам допоможуть апаратні та програмні рішення HPE Edgeline від компанії Hewlett Packard Enterprise.

## **ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕРВНОГО ВИКОРИСТАННЯ З ЧАСОВИМ РЕЗЕРВУВАННЯМ**

*Березовська Ю.В*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

У роботі проаналізовано інформаційну систему з часовим резервуванням,

в якій об'єкт представлений одним узагальненим структурним елементом, що використовується безперервно. Контроль працездатності цього елемента передбачається ідеальним (повним, безперервним і вірогідним).

Нехай відмови об'єкта виникають тільки в робочому режимі та лише з підстав, пов'язаних з цим режимом. Момент відновлення системи, якщо він настане раніше, ніж вичерпається резерв часу, є точкою регенерації стохастичного процесу, що описує функціонування інформаційної системи з часовим резервуванням, а сам процес буде регенеруючий з періодом, що складається з двох незалежних частин: випадкової величини з експоненціальним та довільним розподілами. У моделі функціонування інформаційних систем з резервом часу перша частина періоду – це інтервал, протягом якого об'єкт працездатний, а друга частина – це інтервал, на якому виникає відмова об'єкта і проводиться його відновлення. Критерієм відмови таких інформаційних систем є виконання умови перевищення випадковою величиною (часом відновлення) резервного часу, або відмова інформаційної системи з резервом часу може статися тільки на другій частині періоду регенерації.

Отримані розрахункові співвідношення, які використовуються при отриманні формул для основних показників надійності інформаційних систем з часовим резервуванням при повній апріорній інформації (відомих видах і параметрах функціонального розподілу (ФР)).

Розглянуто та проаналізовано типові ситуації при наявності обмеженої апріорної інформації про надійність (коли відомі тільки початкові моменти розподілів випадкових величин, що визначаються), які характеризують випадки інформативності про випадкові величини, що часто зустрічаються на практиці:

1. При відомих моментах ФР відмови об'єкта;
2. При відомому тільки середньому значенні часу відновлення елемента;
3. При перших початкових моментах випадкових величин при довільних видах функцій розподілів.

Таким чином, визначені розрахункові співвідношення для оцінки показників надійності інформаційних систем з часовим резервуванням безперервного використання за умови, що інформація про розподіл часу

відновлення об'єкта обмежена знанням тільки його середнього значення або математичного очікування і дисперсії, а вид цієї ФР довільний.

## **ЯК ПОЛПШИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОГНОЗУВАННЯ, КОМБІНУЮЧИ ПРОГНОЗИ З ДЕКІЛЬКОХ МОДЕЛЕЙ**

*Карпик К.О., Жебка В.В.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Нейромережі глибокого навчання є нелінійними методами. Вони пропонують підвищену гнучкість і можуть масштабуватися пропорційно кількості навчальних даних. Недоліком цієї гнучкості є те, що вони навчаються за допомогою стохастичного алгоритму навчання, це означає, що вони чутливі до особливостей даних тренувань і можуть знаходити різні набори ваг кожного разу, коли вони навчаються, що, в свою чергу, дає різні прогнози. Як правило, це називають нейронними мережами, що мають велику дисперсію, і це може викликати розчарування при спробі розробити остаточну модель, яка використовуватиметься для прогнозування.

Успішний підхід до зменшення дисперсії моделей нейронних мереж полягає у навчанні декількох моделей замість однієї моделі та поєднанні прогнозів цих моделей. Це називається ансамблевим навчанням, яке не тільки зменшує дисперсію передбачень, але й може призвести до прогнозів, які кращі за будь-яку окрему модель. Як правило, ансамблеве навчання передбачає навчання декількох мереж на одному і тому ж наборі даних, а потім використання кожної з навчених моделей для прогнозування, перш ніж комбінувати прогнози якимось чином, щоб зробити кінцевий результат чи прогноз. Насправді ансамблювання моделей є стандартним підходом у застосованому машинному навчанні для забезпечення найбільш стабільного та найкращого можливого прогнозування.

Bootstrap Aggregating - це ансамблевий метод. Спочатку ми створюємо випадкові вибірки набору навчальних даних із заміною (підмножини набору

навчальних даних). Потім ми будуємо модель (класифікатор або дерево рішень) для кожної вибірки. Нарешті, результати цих кількох моделей поєднуються за допомогою середнього або більшості голосів. Оскільки кожна модель піддається різній підмножині даних, і ми використовуємо їх колективний результат в кінці, тому ми переконуємося, що проблема переобладнання вирішена, не надто чіпляючись до нашого набору навчальних даних. Таким чином, bagging допомагає нам зменшити похибку дисперсії.

Boosting - це ітераційний прийом, який регулює вагу спостереження на основі останньої класифікації. Якщо спостереження було класифіковано неправильно, воно намагається збільшити вагу цього спостереження і навпаки. Boosting в цілому зменшує помилку упередженості та створює потужні прогнозні моделі. Boosting показало кращу точність прогнозування, ніж bagging, але воно також має тенденцію до перевизначення даних навчання. Таким чином, налаштування параметрів стає найважливішою частиною boosting алгоритмів, щоб уникнути їх переобладнання.

Boosting це послідовний прийом, при якому перший алгоритм тренується на всьому наборі даних, а наступні алгоритми будуються шляхом підбору залишків першого алгоритму, надаючи тим самим більшу вагу тим спостереженням, які були погано передбачені попередньою моделлю. Він спирається на створення серії слабких учнів, кожен з яких може бути невдалим для всього набору даних, але корисний для певної частини набору даних. Таким чином, кожна модель насправді підвищує ефективність ансамблю.

	Bagging	Boosting
Спільне	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовує голосування</li> <li>• поєднує в собі однотипні моделі</li> </ul>	
Відмінне	Окремі моделі будуються окремо	На кожну нову модель впливає продуктивність побудованих раніше
	Усі моделі мають однакову вагу	Зважає внесок моделі в її ефективність

Для того щоб зменшити дисперсію та покращити ефективність прогнозування краще використовувати ансамблеві методи. Ансамблеве навчання допомагає покращити результати машинного навчання, поєднуючи кілька моделей.

Для того щоб зменшити дисперсію та покращити ефективність прогнозування краще використовувати ансамблеві методи. Ансамблеве навчання допомагає покращити результати машинного навчання, поєднуючи кілька моделей. Цей підхід дозволяє отримати кращі прогнозні показники порівняно з однією моделлю.

Література:

1. Christopher M. Bishop Neural Networks for Pattern Recognition, Section 9.6 Committees of networks, 1995

2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville Deep Learning, Section 7.11 Bagging and Other Ensemble Methods, 2016

## **МЕТОДИ ФРАКТАЛЬНОГО СТИСНЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ**

***Катков Ю.І., Фадєєв Б.О.***

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Стаття присвячена проблемі пошуку нових ефективних і вдосконалення існуючих методів стиснення з метою зменшення обчислювальної складності та підвищення якості відновлюваних по образах стиснення зображень у реальному масштабу часу, що має важливе значення для впровадження хмарних технологій. Вирішення цієї проблеми знаходиться у площині пошуку ефективних технологій стиснення, архівування та компресії відеоінформації.

У статті наводиться постановка завдання: Для підвищення ефективності застосування хмарних сховищ необхідне визначення методів скорочення інформаційної надмірності цифрових зображень методами фрактального

стиснення відео контенту, вироблення рекомендацій по можливостям застосування реалізації цих методів для вирішення різних практичних задач.

Виконане обґрунтування необхідності зберігання відеоінформації високої якості в нових форматах HDTV 2k, 4k, 8k в хмарних сховищах для задоволення існуючих потреб користувачів.

Показано, що при обробці і передачі відеоінформації високої якості є проблема скорочення надмірності обсягу відеоданих (стиснення зображення) при умові збереження потрібної якості зображення, що відновлюється у користувача.

Показане, що в хмарних сховищах виникнення подібної проблеми історично пов'язано з протиріччям між вимогами споживачів до якості зображення та необхідними для цієї якості обсягами і способами зниження надмірності відеоданих, що, передаються по каналах зв'язку та обробляються в серверах центрів обробки даних.

Виконане аналіз методів стиснення відео та технології цифрової компресії відеосигналу, що дозволяє скоротити кількість даних, які використовуються для подання відео потоку.

Показані підходи до стиснення зображення в хмарних сховищах при умовах збереження або незначному зменшенні кількості даних, які забезпечують під час відновлення у користувача задану якість відновленого зображення.

Надається класифікація спеціальних методів стиснення без втрат та з втратами інформації. На основі виконаного аналізу робиться висновок о доцільності застосування спеціальних методів стиснення з втратами інформації для зберігання відеоінформації високої якості в нових форматах HDTV 2k, 4k, 8k в хмарних сховищах.

Робиться обґрунтування застосування обробки відео зображень та їх кодування та стиснення на основі фрактального стиснення зображень. Надаються рекомендації щодо впровадження цих методів.

# **ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ ВИСОКОЇ ЯКОСТІ**

*Боуенок А. Г., Катков.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

У статті розглядається проблема монтажу відео високої якості, яке використовується в комерційному цифровому кінематографі з використанням опції екранного дозвілу Full/ Quad/ Ultra High Definition.

Сьогодні у вік високих інформаційних технологій відбувається бурхливе зростання обсягів інформаційних потоків і як наслідок, формування нових знань і способів діяльності за допомогою відеоконтенту. Монтаж відео контенту високої якості пов'язаний з необхідністю під час процесу переробки або реструктурування початкового матеріалу сортувати і зберігати різноманітні відрізки або фрагментів відео ряду для наступного всередині кадрового або між кадрового монтажу. Природне, що відео контент високої якості має значний обсяг даних та займає багато пам'яті в засобах зберігання даних. Звідси виникає завдання пошуку методів підвищення ефективності застосування програмних засобів створення відеоконтенту високої якості.

Для вирішення цього завдання виконаний системний аналіз процесу виробництва відеоконтенту, визначена проблема монтажу (компоузіngu) як необхідність скорочення часу монтажу під час процесу переробки або реструктурування початкового матеріалу як умова підвищення ефективності роботи монтажера відеоконтенту.

Проаналізовані з точки зору технічного та програмного забезпечення процедури відео монтажу, а саме: спец ефекти, робити з корекції відео, нарізка, з'єднування, застосовування різних переходів, накладання та редагування звуку та інші.

Розглянути види монтажу відео контенту: лінійне або нелінійне, та їх

складових: паралельний монтаж, акцентний монтаж, всередині кадровий, між кадровий монтаж.

Визначені складності, що виникають під час монтажу: час перетворення, потрібний обсяг пам'яті (оперативної та на жорсткому диску). Проаналізовані з точки зору технічного та програмного забезпечення процедури алгоритми їх виконання, переваги та недоліки.

Розглянути вимоги відео високої якості до обладнання, а саме: формати екранного дозвілу Full/ Quad/ Ultra High Definition. 2К, 4К, 8К. Виконаний аналіз характеристик професіональних програм для відео монтажу: Adobe Premiere Pro, Pinnacle Studio, Edius, Movavi Video Editor, Sony Vegas Pro, Кіностудія Windows (Movie Maker), Final Cut Pro X, Avid Media Composer. На основі виконаного системного аналізу запропоновані вимоги до комп'ютерів та обладнання для відеомонтажу: для процесора, відеокарти, оперативної пам'яті, пам'ять накопичувача (жорсткі диски HDD), монітора, типу матриці.

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ IEEE 802.11AX ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ**

*Благодир С.О., Катков Ю.І.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

У статті розглядається проблема підвищення ефективності застосування хмарних сервісів за рахунок технології IEEE 802.11ax. Тема є актуальною, адже з плином часу все більше і більше користувачів переходять або планують перехід до хмарних послуг.

Ставиться завдання щодо дослідження методів підвищення ефективності застосування хмарних сервісів шляхом впровадження технології IEEE 802.11ax та визначення напрямів і перспектив її використання.

Для досягнення мети використовуються емпіричні методи при аналізі сервісів, визначаються ознаки для їхньої класифікації, а саме: сервіс зберігання

або резервного копіювання даних; On-line office; On-line accounting; спеціалізовані інтернет-додатки; закриті приватні хмари для управління робочими групами та взаємовідносинами з клієнтами; комбінаційні сервіси; прикладні хмарні послуги.

Для розгляду методів підвищення ефективності інформаційної системи виконується аналіз економії коштів та ресурсів користувача, шляхів створення можливості віддаленого доступу до сервісів, методів отримання можливості застосування певного рівня абстракції окремих служб з метою відповідності цих сервісів різноманітним потребам користувачів.

Визначаються переваги хмарних сервісів: масштабованість, гнучкість, актуальність, легкість доступу. Визначаються архітектура хмарних обчислень фронтенд та бекенд. Це надає можливість сформулювати вимоги до телекомунікаційних засобів доступу щодо можливості забезпечувати хмарні сервіси, а саме: гарну якість підключення в області з високою щільністю користувачів; створення Wi-Fi-мережі з високою пропускнуою здатністю та низькою затримкою; підтримку попередніх версій пристроїв Wi-Fi, що їх підтримують; розширення застосування в IoT-мережах; застосування Wi-Fi інфраструктури в цільових ринках; створення додатків для IoT з використанням технології та управління параметром цільового часу активізації (Target-Wakeup Time); застосування для створення віртуальної реальності (Virtual reality, VR); застосування для створення доповненої реальності (Augmented reality, AR); застосування для забезпечення відеоконтенту в режимі Ultra HD; застосування в real-time додатках, значної економії електроенергії у підключеного пристрою.

Виконується аналіз технологій Wi-Fi, які здатні виконувати вказані вимоги. Робиться висновок, що це можливе під час застосування стандарту IEEE 802.11ax.

# ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАЛОГО БІЗНЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ

*Бурсак В.В., Катков Ю.І.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Розглядається проблема підвищення ефективності підприємства малого бізнесу за рахунок інформаційного забезпечення його організаційної структури. Наводиться постановка завдання: На основі аналізу функціонального призначення, специфіки і характеристик малих підприємств визначити основні напрямки розвитку інформаційного забезпечення сектору малого бізнесу на основі впровадження хмарних технологій з метою підвищення ефективності їх господарської діяльності в умовах браку фінансів.

Одним з важливих чинників підвищення ефективності підприємства малого бізнесу є поліпшення: управління організацією, операційною діяльністю та процесами підтримки виробництва товарів та послуг завдяки використанню сучасних інформаційних технологій. В невеликих організаціях це пов'язане, як правило, з браком фінансування обслуговування та підтримки ІТ-інфраструктури. Відсутність достатніх фінансових ресурсів значно ускладнює процес інформатизації малих підприємств. Звідси така часткова інформатизація є ненадійною.

Виконаний аналіз специфіки і характеристик малого бізнесу дозволяє виділити цілий ряд його достоїнств і переваг перед середнім і великим бізнесом, що підвищують стійкість малих підприємств на внутрішньому ринку. Серед таких достоїнств можна визначити низку переваг в можливості адаптуватися до місцевої специфіки, а саме: в питаннях ведення бізнесу - відносна самостійність з особистою зацікавленістю власника малого бізнесу в економії ресурсів і досягнення успіху за рахунок швидкої реакції на кон'юнктуру ринку; в питаннях інновацій - гнучкість структури, оперативність управління під час впровадження нових товарів та послуг; в питаннях організації - невеликі витрати на управління та порівняно невеликі капіталовкладення в розрахунку на одного працівника.

Але слід зазначити і недоліки, які характерні для малих підприємств. Особливо в питаннях браку фінансових ресурсів, а саме: нестійкість становища малих підприємств на ринку внаслідок умов зовнішнього ринку (наприклад, карантин під час пандемії Covid-19); залежність від великого і середнього бізнесу; проблематичність залучення зовнішніх джерел фінансування.

Одним з важливих чинників підвищення ефективності підприємств малого бізнесу є поліпшення його управління, що забезпечується завдяки використанню інформаційних технологій. Показано, що застосування інформаційних технологій в сфері управління бізнесом націлене на аналіз його бізнес-процесів і управління ними, прогнозування та інформаційно-аналітичну підтримку прийняття управлінських рішень. Новим напрямком є застосування хмарних технологій, а саме хмарних сервісів. Хмарні сервіси забезпечують скорочення витрат на інформаційні технології, підтримку і супровід інформаційних систем, швидкий доступ до необхідної інформації і ресурсів, прозорість і передбачуваність витрат.

З метою вирішення даної проблеми пропонує використовувати для інформатизації малого бізнесу хмарні сервіси. Це дозволяє значно знизити фінансові витрати на інформатизацію малих підприємств.

## ***МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ***

***Березівський М.Ю., Зінченко О.В.***

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Анотація

У роботі розглядаються математичні моделі мереж автомобільного транспорту (VANET), а також визначаються основні параметри мережі, що впливають на її продуктивність.

Топологія є однією з основних характеристик мереж VANET. Від того, як

пов'язані між собою пристрої (автомобілі межу собою і автомобілі з придорожньої інфраструктурою), безпосередньо залежать всі параметри роботи мережі, в тому числі якість обслуговування. Для моделювання топології мережі VANET розроблена модель вузла і модель каналу. У свою чергу модель вузла ділиться на модель пристрою і модель стану пристрою, а модель каналу на модель радіо покриття і модель стану каналу.

Розроблена модель топології дозволяє моделювати структуру розглянутих мереж, яка постійно змінюється.

Ключові слова: VANET, топології мереж, параметри мереж, стан каналу, Інтелектуальні Транспортні Системи.

На початку XXI століття, в рамках концепції Інтернету Речей (IoT) зародився новий напрямок розвитку, метою якого стало створення інфокомунікаційної структури, яка дозволила б забезпечити учасників дорожнього руху не тільки інформацією, пов'язаною з безпекою, але і додатковими видами інформаційних послуг. Даний напрямок отримало назву Інтелектуальні Транспортні Системи (ІТС). Одним з найважливіших компонентів ІТС, які відповідають за формування мережевої структури, є автомобільні мережі VANET (Vehicular Ad Hoc Networks).

Специфіка даного класу мереж, обумовлена високою динамікою зміни їх складу і структури, привела до формування великої кількості науково-дослідних завдань.

Для вирішення цих завдань необхідно в більшості випадків необхідно мати математичну модель мережі автомобільного транспорту. Вирішенню цього завдання присвячена ця стаття.

Основні відмінності VANET від інших бездротових мереж полягає в наступному [1]:

1) Динамічна топологія: в VANET вузли рухаються з порівняно високою швидкістю, можуть змінювати напрямок руху непередбачуваним чином, в результаті чого топологія мережі часто змінюється.

2) Нерівномірність щільності вузлів: як правило, щільність розташування транспортних засобів на трасі нерівномірна, залежить і від часу, і від місцевості.

3) Обмеження руху: можна вважати, що рух автомобілів обмежена трасами і прилеглої до них територією.

4) Наявність перешкод (будівель, споруд тощо): в VANET рух вузлів здійснюється по проїжджій частині дороги, яка, як правило, оточена дорожньою інфраструктурою та різного виду будівлями, що створює перешкоду для поширення радіохвиль.

5) Відсутність єдиного центру управління та контролю над топологією: VANET є децентралізованими мережами, що об'єднують вузли на великих територіях. При цьому неможливо виділити єдиний центр (базову станцію), за допомогою якого можна було б організувати і підтримувати топологію.

Модель топології мережі VANET. Топологія є однією з основних характеристик мереж VANET. Від того, як пов'язані між собою пристрої, і як вони можуть взаємодіяти, безпосередньо залежать всі параметри роботи мережі, в тому числі якість обслуговування. Для моделювання топології мережі VANET розроблена модель вузла і модель каналу. У свою чергу модель вузла ділиться на модель пристрою і модель стану пристрою, а модель каналу на модель радіопокриття і модель стану каналу.

Розглянемо дані моделі.

Модель пристрою. Кожен окремо взятий вузол будемо вважати точкою простору.

Таким чином йому буде відповідати наступний набір характеристик:

-  $(x, y)$  - просторові координати.

- AF - прапор активності.

Для спрощення будемо вважати, що розглянута система має обмеження в просторі:

$$|x| \leq r_1, \quad |y| \leq r_2 \quad (1)$$

В процесі моделювання координатам відповідають випадкові величини, що мають рівномірний розподіл і задовольняють (1).

Модель радіопокриття. Для передачі даних бездротові пристрої як правило використовують електромагнітні радіохвилі. Поширення радіохвиль в вакуумі описується наступним чином [2]:

$$P_R(d) = \frac{P_T G_T G_R \lambda^2}{(4\pi d)^2 L} \quad (2)$$

де  $P_R(d)$  - потужність прийнятого сигналу,

$d$  - відстань між передавачем і приймачем,

$G_T$  - коефіцієнт ефективності антени передавача,

$G_R$  - коефіцієнт ефективності антени приймача.

$\lambda$  - довжина хвилі ,

$L$  - коефіцієнт втрати.

Будемо враховувати, що середовище передачі може бути неоднорідною.

Під впливом такого середовища виникають неоднорідності інтенсивності сигналу. Таким чином, модель інтенсивності радіосигналу буде виглядати наступним чином:

$$G_{dB}(d) = G_{dB}(d_0) + X_{dB} \quad (3)$$

де  $G_{dB}(d)$  - відносна інтенсивність радіосигналу,

$G_{dB}(d_0)$  - відносна інтенсивність радіосигналу для випадку поширення радіохвиль в вакуумі,

$X_{dB}$  - випадкова величина, отримана за допомогою розподілу Гаусса з  $\mu = 0$  та  $\delta_{dB}$  - коефіцієнт загасання для конкретного середовища.

Таким чином, топологія мережі VANET залежить від безлічі факторів навколишнього середовища: наявність перешкод на шляху радіохвиль, характер і форма таких перешкод, коефіцієнт загасання для середовища передачі, характер перешкод, і багато інших [3]. У зв'язку з цим була прийнята спрощена модель радіопокриття.

Будемо вважати, що між вузлами  $s_{(n_1)}$  і  $s_{(n_2)}$  з координатами  $\{x_1, y_1\}$  і  $\{x_2, y_2\}$  існує прямий зв'язок в тому і тільки в тому випадку, якщо відстань між ними менше значення  $d$  - відстані дії передавача. Таким чином, загальна модель мережі виглядає наступним чином:

$G = (S, E)$  — зв'язний неорієнтований граф з зваженими ребрами.

$S$  - безліч пристроїв мережі VANET, вони представлені вершинами графа.

$E$  - безліч каналів зв'язку, представлені ребрами графа.

$V \in S$  - базова станція.

Ваги ребер графа представляють метрики відповідних каналів. Як

правило, метрики визначаються налаштуваннями пристроїв і логікою роботи мережевих протоколів. З цієї причини правила призначення ваг в моделі топології не розглядаються.

Прийнята загальна модель топології дозволяє не враховувати просторові координати вузлів. Це дозволяє в якості основного інструменту моделювання розглянутих мереж використовувати теорію графів.

Модель стану пристрою. Кожен вузол мережі VANET є автономне обчислювальний пристрій. Під впливом зовнішніх факторів, внутрішніх помилок, напрямку і швидкості руху вузол може в будь-який момент втратити працездатність, що в свою чергу може вплинути на роботу всієї мережі. Наприклад, можливі втрати пакетів, які очікують у черзі на відправку.

Для моделювання топології мережі в кожний момент часу, необхідно моделювати час "життя" кожного пристрою.

Для моделювання часу роботи до відмови технічних пристроїв можуть використовуватися експоненціальне розподіл, усеченне нормальний розподіл, розподіл Релея, розподіл Вейбулла, трикутний розподіл, або сума (суперпозиція) розподілів.

Однак найчастіше застосовується експоненціальне (показовий) розподіл, так як воно типово для складних об'єктів, що складаються з багатьох елементів з різними розподілами напрацювання до відмови [4].

Визначимо час «життя» автономного пристрою VANET мережі за допомогою експоненціального розподілу з щільністю

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad (4)$$

В цьому випадку  $1/\lambda$ - середня тривалість «життя» пристрою.

Модель стану каналу. Помилки на каналі залишаються суттєвим фактором, що впливає на ефективність роботи каналу зв'язку. Це відбувається через різні перешкоди. Велика таких частина перешкод відсіюється при виділенні корисного цифрового сигналу з несучою.

Імовірність виникнення помилки визначається як величина BER (Bit Error Rate). Ця величина обчислюється як відношення кількості помилкових бітів до

загальної кількості переданих бітів.

Під впливом перешкод і зовнішніх чинників зв'язок між пристроями може бути тимчасово втрачена, що є критичним для забезпечення безпеки руху. В цьому випадку можна вважати, що канал зв'язку між пристроями повністю відсутня. Для моделювання стану каналу була використана проста Марковська модель з двома станами.

Втрата зв'язку між пристроями, також як і її відновлення, може відбуватися під впливом безлічі чинників, що мають різні розподілу періодів настання. Таким чином, відмова каналу радіозв'язку будемо розглядати як відмову складної системи, компонентами якої є як радіопередаючі кошти пристрої, так і природні елементи середовища передачі даних (перешкоди, неоднорідності середовища, джерела перешкод, і т.д.). Час безвідмовної роботи в такому випадку буде підкорятися експоненціального розподілу [4].

Таким чином, будемо вважати, що тривалість ON і OFF періодів підкоряються закону експоненціального розподілу (4) із середньою тривалістю - наявності або відсутності радіоканалу.

Висновки. У даній роботі розроблені математичні моделі топології мереж автомобільного транспорту, а також сформульовані основні параметри мережі, що впливають на її поведінку і продуктивність.

Розроблена модель топології дозволяє моделювати постійно змінюється структуру розглянутих мереж.

У наступних роботах запропоновані математичні моделі будуть використані для імітаційного моделювання мереж автомобільного транспорту (VANET).

Література:

1. Кучерявый Е.А., Винель А.В., Ярцев С.В. Особенности развития и текущие проблемы автомобильных беспроводных сетей VANET // Электросвязь, 2009. № 1. С. 24-28.

2. Никольский В .В. Электродинамика и распространение радиоволн / В .В. Никольский, Т.И. Никольская/ - М.: Наука, 1989. - 543 с.

3. Маковеева М.М. Системы связи с подвижными объектами / М.М. Маковеева, Ю.С. Шинаков. - М.: Радио и связь, 2002. - 440 с.

4. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных систем / Г.В. Дружинин - М.: Энергия, 1977. - 536 с

## **ПЕРСОНАЛЬНІ ХМАРНІ СХОВИЩА**

*Коваленко Д.С.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

*Анотація: Хмарні обчислення є перспективним напрямком розвитку інформаційних технологій. На сьогоднішній однією з найпопулярніших послуг, що надають постачальники хмарних обчислень є хмарне сховище. Дає можливість користувачам зберігати дані на віддалених серверах, що дозволяє мати до них доступ у будь-який час з будь-якої точки світу де є доступ до Інтернету, а також унеможливорює втрату чи пошкодження даних через проблеми на стороні користувача. Через свою зручність зростає попит на подібні рішення, але зі зростом аудиторії постає питання довіри до постачальника послуг.*

Хмарними обчисленнями називають підхід у роботі з інформацією, згідно з яким інформація користувача зберігається на віддалених серверах і тимчасово кешується на стороні користувача [1]. Для того щоб відповідати цьому підходу програмно-апаратний комплекс повинен мати кілька характеристик [2]:

- Самообслуговування за вимогою – означає, що користувач повинен мати доступ самостійного налаштування деяких параметрів робот з його даними.
- Широкий доступ до мережі – означає, що сервіс повинен бути доступний через мережу та з будь-якого клієнтського пристрою.
- Об'єднання ресурсів – сервіс має обслуговувати велику кількість користувачів та розподіляти між ними ресурси відповідно до попиту.

- Гнучкість – послуги можуть бути гнучко надані або відключені, інколи автоматично, швидко масштабуватись назовні та всередину відповідно до попиту.
- Облік споживання – сервіс має вести облік споживаних послуг та надавати звіт за ними, що забезпечує прозорість відносин між постачальником послуг та користувачем.

Хмарні сервіси поділяються за моделлю обслуговування на програмне забезпечення як сервіс(SaaS), платформа як сервіс(PaaS) та інфраструктура як сервіс(IaaS), та за видом розгортання на приватні, громадські, публічні гібридні[2]. Ще можна виділити окремий вид розгортання: персональна хмара. Це приватна колекція даних, до яких має доступ лише конкретний користувач; фізично може розміщуватись як на віддалених серверах, так і у локальній мережі користувача[3].

Хмарні сховища надають послуги синхронізації даних. Це вид файлової синхронізації, де хмарний сервіс є місцем для резервного збереження інформації. Як правило такі сервіси мають клієнтський додаток, який користувач має встановити на носій. Ці додатки в автоматичному режимі відслідковують змінені файли на носії та надсилають зміни до хмари. Ці сервіси працюють у контексті двосторонньої файлової синхронізації [4].

Популярними комерційними рішеннями персональних марних сховищ є Google Drive, Apple iCloud, Microsoft OneDrive, Amazon S3, Dropbox. В усіх цих сервісах дані користувача зберігаються на віддалених серверах. Усі ці сервіси мають безплатний план користування, які відрізняються між собою лише у об'ємі наданого сховища. Для розширення сховища сервіси пропонують модель підписки з щомісячною передплатою, що може бути не вигідно користувачеві в довгостроковій перспективі. Також існує проблема довіри користувачів, а саме добросовісного зберігання даних.

Альтернативою онлайн-рішенням є хмарні сховища з фізичним розташуванням у локальній мережі користувача. Пропонуються рішення на базі NAS та власноруч створені, на кшталт під'єданого до роутера через USB жорсткого диску. Собівартість рішення на NAS надто висока для пересічного

користувача, а власноручне рішення вимагає від користувача знань та навичок у налаштуванні мереж. Тому у цьому сегменті хмарних сховищ існує потреба у створенні такого рішення, що буде економічно вигідним та легкоінтегрованим для користувача.

Література:

1. Hewitt C., ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing // IEEE internet computing, 2008 – 96 - 99 pages
2. Mell P., Grance T, The NIST Definition of Cloud Computing, 2011 National Institute of Standards and Technology – 3 pages
3. Хмарні обчислення: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні\\_обчислення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні_обчислення)
4. Файлова синхронізація:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Файл:Cloud\\_computing-uk](https://uk.wikipedia.org/wiki/Файл:Cloud_computing-uk)

## **РОЗРОБКА CRM СИСТЕМИ ДЛЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПОРТУ ПІДПРИЄМСТВА**

*Довгань В.І., Шидула О.М.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Для логістики дуже важливо мати систему, яка буде вирішувати багаточисельні питання з обчислень відстані між адресами, документообігу та загального обліку даних. Для вирішення такої проблеми в нашій компанії було вирішено створити систему типу CRM. Крім того, цією системою зможуть користуватись й інші компанії, тому розробляється окрема вкладка з інформацією про компанію.

Головна вкладка має назву CRM, в ній співробітник може працювати з контрагентами, контактами, угодами, замовленнями, рейсами, маршрутами, транспортом та локаціями.

Із технічного стеку для розробки даної системи використовуються такі мови:

1. HTML;
2. CSS (bootstrap);
3. JS (jQuery, datatable, Angular, AJAX, JSON);
4. PHP;
5. MySQL.

Важливий критерій даної системи - швидка обробка даних та виведення інформації. Саме тому, при додаванні, огляду та зміні інформації використовується AJAX. Всі дії в даній CRM системі відбуваються динамічно, без оновлення сторінки.

Оскільки системою будуть користуватись інші компанії, за допомогою PHP будуються оптимізовані MySQL запити, щоб основний сервер не був черезмірно перевантажений при формуванні всього одного єдиного запиту.

Найбільш цікавою системою є те, що у вкладці “Рейси” ви можете подивитись на Google Map маршрут між локаціями. Маршрути від локації А до локації Б, від локації В до локації Г і т.і. на Google Map відображаються різними кольорами і уточнюється напрям руху, для того, щоб візуально відрізнити різні відрізки між локаціями. Під картою у вигляді тексту система показує, скільки часу займає рух між локаціями і яка відстань маршруту в кілометрах. Це важливо, коли логісту необхідно дізнатись фрахт (скільки буде коштувати весь маршрут, якщо маємо ціну за кілометр).

## **РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ МОВОЮ JAVA**

*Гончаренко О.І., Шикуча О.М.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Швидкий розвиток технологій, ріст населення, збільшення кількості ІТ компаній та розростання мережевої інфраструктури провокує виробників на розробку і виготовлення все більш різноманітних моделей мережного обладнання з різною конфігурацією та форм-фактором. Через це пошук потрібного обладнання

може стати досить тривалим завданням. Виходячи з цього задля пришвидшення процесу пошуку є необхідність в розробці WEB-додатку, що дозволяє успішно підібрати оптимальну конфігурацію обладнання з урахуванням всіх потреб.

Розробка WEB-додатку включає в себе такі пункти:

- проектування WEB-інтерфейсу;
- розробка WEB-сайту;
- розробка бази даних;
- розробка серверної частини.

Серверну частину WEB-додатку розроблено на платформі Java за допомогою фреймворку Spring Boot. База даних створена з використанням вільної реляційної системи управління базами даних – MySQL.

Клієнтську частину розроблено з використанням типових для усіх WEB-сайтів технологій: HTML, CSS та JavaScript.

## **РОЗРОБКА САЙТУ ПО НАДАННЮ ПОСЛУГ АВТОСЕРВІСУ НА ОСНОВІ HTML, CSS, JS**

*Литвинець В.В., Шидула О.М.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Створення Web-сайтів є однією з найважливіших технологій розробки ресурсів Internet. Хороший сайт, вбираючи в себе всю корисну інформацію, є найкращою візитною карткою і комерційної фірми і освітнього закладу, працюючи на них в будь-який час доби.

Провівши аналіз декількох сайтів, що використовуються автосервісами, можна виділити характерні недоліки:

- Складність у користуванні, яку дає незрозумілий інтерфейс;
- Недостатність інформації;
- Погана оптимізація під пошукові системи;
- Відсутність важливих функцій;

- Відсутність зворотнього зв'язку;
- Відсутність визначення по локації місця знаходження замовника евакуації.

Саме тому було обрано розробку веб-сайту по наданню послуг автосервісу, котрий об'єднав би в собі всі важливі послуги, надавав би можливість мати швидкий доступ до інформації та покращити роботу автосервісу за рахунок зворотнього зв'язку.

Сайт складається з адміністративної і клієнтської частин. Розробка сайту базується на типових для всіх WEB-сайтів технологіях: HTML, CSS, JavaScript.

## **РОЗРОБКА ПЛАТФОРМИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ПО ПРОДАЖУ КОНСТРУКТОРУ LEGO НА ОСНОВІ HTML/CSS/PHP МОВОЮ JS**

*Масющенко М.О., Шидула О.М.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Однією з переваг покупок в Інтернеті є можливість швидко знаходити пропозиції на товари чи послуги, які надаються різними постачальниками. Зокрема інтернет-магазини працюють цілодобово та переважно мають великий каталог товарів. Різноманітність доступних продуктів та відчутна зручність покупки є важливими мотиваційними факторами для клієнтів, це може значно підвищити прибутковість для компанії-постачальника.

Розробка платформи інтернет-магазину включає в себе: створення WEB-сайту; розробка зручного та інформативного інтерфейсу; розробка бази даних для підтримки каталогу товарів.

Також сайт інтернет-магазин повинен включати в себе наступні особливості:

- можливість створювати та видаляти аккаунт користувача;
- наявність кошика з обраними товарами;
- наявність фільтрів для товарів;
- наявність адміністративної сторінки, де адміністратор зможе додавати,

змінювати, видаляти товари, категорії та користувачів.

Загалом, користувач повинен мати можливість зареєструватися, підключитись, додати деякі товари в свій кошик та підтвердити своє замовлення. Після перевірки замовлення повинне бути видимим на сторінці адміністратора.

Сайт базується на наступних WEB технологіях: HTML, CSS, PHP, JS.

## **РОЗРОБКА БЕЗПРОВОДОВОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ ОБЛАДНАННЯ ARUBA ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ СИСТЕМИ SKYPE FOR BUSINESS**

*Гніденко М.П., Довгопол Б.О.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Skype for Business - це продовження лінійки продуктів LyncServer. Якщо ми говоримо про об'єднані комунікації, то у Microsoft ця лінійка продуктів має вже досить серйозний вік. Skype for Business (раніше відомий як Microsoft Office Communicator і Microsoft Lync) - комунікаційна програма-клієнт, що дозволяє користувачам спілкуватися один з одним в реальному часі, використовуючи різні види комунікацій: миттєві повідомлення, відео- і голосовий зв'язок, загальний доступ до робочого столу, конференції, передачу файлів. Серверна частина - Skype for Business Server. Версія для браузерів - Skype for Business Online (доступна з Microsoft Office 365).

Перш за все потрібно не плутати звичайний класичний Skype публічний, безкоштовний з рішенням Skype for Business. Skype for Business це повноцінна система відеоконференцзв'язку і повноцінна корпоративна АТС. Тобто нічого спільного між звичайним Skype і Skype for Business немає, крім того що можна спілкуватися між двома цими різними системами. Але перш за все Skype for Business це АТС і система відеоконференцзв'язку. Ідеологічно спочатку коли запускалася лінійка продуктів по об'єднаним комунікацій все будувалося на базі миттєвих повідомлень, але зараз система розвинулася і набір функціональних

можливостей набагато ширше.

Стрімкий розвиток безпроводових технологій та об'єднаних комунікацій призводить до розвитку способів комунікації як в особистих цілях так і в бізнес середовищі. Сьогодні кожен в кого є смартфон користується месенджерами, чатами, програмами для передачі голосу та відео. Skype for Business розглянутий в цій роботі забезпечує зручне та ефективне проведення конференцій в компаніях, повсюдний зв'язок з співробітниками.

Аналіз особливостей побудови безпроводової мережі Skype for Business на базі обладнання Aruba з застосуванням технології SDN і RESTful API, дослідження основних етапів розробки і налаштування мережі для забезпечення її високої пропускної спроможності і продуктивності, та забезпечення повної мобільності користувачів Skype for Business у безпроводовій мережі Aruba дало можливість розробити ефективну архітектуру безпроводової мережі для Skype for Business на основі обладнання Aruba. Було показано, що Aruba Networks та Skype for Business роблять об'єднані комунікації доступними та зручними для всіх співробітників. Точки доступу Aruba забезпечують швидку і стабільну безпроводову передачу даних в корпоративній мережі, забезпечуючи повну мобільності користувачів Skype for Business у безпроводовій мережі Aruba.

## **РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ SD-BRANCH НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ SD-WAN ТА ОБЛАДНАННЯ ARUBA**

*Гніденко М.П., Захаржевська А.А., Кароян Р.Р.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Технологія SD-WAN (програмно-визначена WAN-мережа) базується на застосуванні принципів програмно-визначених мереж (SDN) до розподілених корпоративних мереж. Перш за все, це відділення управління процесом передачі даних (Control Plane) від обробки процесу передачі даних (Data Plane) за рахунок перенесення функцій управління (маршрутизаторами, комутаторами і т.п.) в додаток, що працює на окремому сервері (контролері).

SD-WAN дозволяє централізувати управління розподіленої інфраструктурою, так як роботу всієї мережі забезпечує розміщується в головному офісі контролер.

Згідно з визначенням Gartner, рішення SD-WAN повинні мати наступні характеристики:

підтримка різних типів підключення, включаючи MPLS (multiprotocol label switching - «багатопротокольна комутація по мітках», найбільш поширений механізм передачі даних в сучасних комп'ютерних мережах), мобільний стандарт передачі даних LTE і т.д.;

динамічний, в режимі реального часу, вибір маршруту передачі даних для балансування навантаження в мережі.

Зважаючи на актуальність технології SD-WAN, ця тема включена до навчального процесу при вивченні конвергентної мережної архітектури. Вивчення технології відбувається по оригінальних матеріалах компанії HPE-Aruba, на англійській мові, на основі навичок отриманих при вивченні Іноземної мови.

Однак SD-WAN вирішує лише одну з ІТ-проблем, з якою стикаються при роботі з розподіленими філіалами. Організації часто розгортають та експлуатують розподілені різноманітні мережі за допомогою невеликих централізованих команд. Ці розподілені мережі пропонують багато послуг, крім простого підключення до WAN. Філіальні мережі потребують проводової та безпроводової локальної мережі, забезпечення безпеки та забезпечення політики, і звичайно, взаємозв'язок з WAN. Програмно визначена філія (SD-Branch) поширює концепції навколо SD-WAN на всі елементи у філії забезпечуючи повне стекове рішення, що стосується проводової та безпроводової локальної мережі, безпеки та забезпечення політики і, звичайно, підключення до WAN.

Побудова програмно-визначеної філії (SD-Branch) на основі обладнання Aruba вимагає проведення дослідження щодо вибору елементів Aruba SD-Branch та забезпечення її ключових характеристик, таких як Dynamic Segmentation, Traffic Analysis, Deep Packet Inspection (DPI), Adaptive Quality of Service (QoS), Path Quality Monitoring (PQM), Policy-Based Routing (PBR), Dynamic Path Selection (DPS), WAN Compression та інші. В роботі представлені результати цих досліджень.

# РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ РЕЄСТРАЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

*Белих Є.Ю., Катков Ю.І.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

У статті розглядається проблема підвищення ефективності безпеки та методів захисту комп'ютерних систем (КС) від технічних каналів витоку інформації від технічних засобів та систем, а також властивостей побічних електромагнітних випромінювань від засобів електронно-обчислювальної техніки методами штучного інтелекту.

Постановка завдання: на основі аналізу специфіки і характеристик технічних каналів витоку інформації від технічних засобів та систем, а також властивостей побічних електромагнітних випромінювань від засобів електронно-обчислювальної техніки, визначити основні напрямки розвитку методів підвищення безпеки комп'ютерних систем шляхом впровадження нових технологій випромінювання побічних електромагнітних випромінювань від засобів електронно-обчислювальної техніки під час циркуляції в них інформації з метою підвищення ефективності їх безпеки.

Одним з важливих чинників підвищення ефективності безпеки технічних засобів та систем є необхідність вирішення таких часткових завдань:

- з'ясувати сутність технічних каналів, що приводять до витоку інформації на об'єкт інформаційної діяльності;
- з'ясувати сутність фізичної природи та систематизовані показники та їх співвідношення, що описують електромагнітне поле;
- розробити засіб для дослідження побічних випромінювань від комп'ютерної техніки.

Виконаний аналіз специфіки і характеристик технічних каналів витоку інформації від технічних засобів та систем, а також властивостей побічних електромагнітних випромінювань від засобів електронно-обчислювальної техніки

шляхом розгорнутої класифікації технічних каналів витоку інформації за рядом ознак (а саме: за типами; за основними різновидами параметрів та характеристик), а також з'ясування сутності фізичної природи та систематизації показники та їх співвідношення, що описують електромагнітне поле, дозволяє створити систему уявлення та ранжування ступені загроз та викликів для безпеки КС.

На основі цієї системи уявлень та ранжування ступені загроз та викликів для безпеки КС та систематизації показники та їх співвідношення, що описують електромагнітне поле, виникає можливість розробити засіб для дослідження побічних випромінювань від комп'ютерної техніки.

З метою вирішення даної задачі пропонується впровадження спеціальних програм на основі штучного інтелекту. Основна мета таких спеціальних програм на основі штучного інтелекту знизити ризики прийняття не вірних рішень.

У статті наводиться опис існуючих моделей технічних каналів витоку інформації, розкривається специфіка загроз та викликів від технічних каналів витоку інформації на безпеку комп'ютерної техніки та запропоновано засіб для дослідження побічних випромінювань від комп'ютерної техніки.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ WEB-ДОДАТКІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ХМАРНИХ СЕРВІСАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕСУ**

*Волковицький О.В., Катков Ю.І.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

У статті розглядається проблема підвищення ефективності в адмініструванні бізнесу за рахунок впровадження WEB-додатків для інформаційного забезпечення організаційної структури підприємства.

У статті наводиться постановка завдання: На основі аналізу функціонального призначення, специфіки і характеристик підприємств визначити основні напрямки розвитку хмарних технологій шляхом впровадження WEB-додатків для інформаційного забезпечення бізнесу з метою підвищення його ефективності.

Одним з важливих чинників підвищення ефективності підприємства є

поліпшення: управління організацією, операційною діяльністю та процесами підтримки послуги завдяки використанню сучасних хмарних технологій.

Виконаний аналіз специфіки і характеристик бізнесу дозволяє виділити цілий ряд його переваг за рахунок впровадження WEB-додатків в умовах конкуренції, що підвищують стійкість на внутрішньому ринку. Серед таких переваг можна визначити: гнучкість (масштабованість, можливості зберігання і контролю, багатий вибір інструментів, засоби захисту); ефективність (доступність, швидкість виведення на ринок, безпека даних, економія на обладнанні, краще структура платежів); стратегічна цінність (оптимізація процесу роботи, регулярне оновлення, співробітництво). Все це надає конкурентні переваги. Але слід зазначити і недоліки, які характерні для WEB-додатків: для роботи з «хмарою» потрібне постійне підключення до інтернету; користувач не завжди може налаштувати використовується програмне забезпечення під індивідуальні потреби; щоб створити власну «хмара» будуть потрібні дуже великі витрати, що недоцільно для нових підприємств; «хмара» - сховище даних, до яких, використовуючи вразливості системи, можуть отримати доступ зловмисники.

Одним з важливих чинників підвищення ефективності підприємств бізнесу є поліпшення його управління, що забезпечується завдяки використанню WEB-додатків, які створені на основі штучного інтелекту. Показано, що застосування інтелектуальних WEB-додатків в сфері управління бізнесом націлене на аналіз його бізнес-процесів і управління ними, прогнозування та інформаційно-аналітичну підтримку прийняття управлінських рішень. Тому новим напрямком є застосування інтелектуальних WEB-додатків, саме інтелектуальних WEB-сервісів.

З метою вирішення даної задачі пропонується впровадження в існуючі WEB-сервіси спеціальні програми на основі штучного інтелекту. Основна мета таких спеціальних програм на основі штучного інтелекту знизити ризики прийняття не вірних рішень.

У статті наводиться опис існуючих моделей хмарних WEB-сервісів, розкривається специфіка використання хмарних технологій. Особливу увагу приділяє аналізу переваг використання хмарних сервісів для інформатизації підприємств.

**РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ  
КАБЕЛЬНИМИ З'ЄДНАННЯМИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ  
INTELLIGENT PHYSICAL LAYER MANAGEMENT SOLUTION**

*Голуб К.М., Катков Ю.І.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

У статті розглядається проблема підвищення ефективності кабельних мереж за рахунок впровадження інтелектуальної системи управління цими кабельними з'єднаннями на основі технології Intelligent Physical Layer Management Solution.

У статті наводиться постановка завдання: На основі аналізу функціонального призначення, специфіки і характеристик кабельних систем визначити основні напрямки розвитку інтелектуальної системи управління кабельними з'єднаннями з метою підвищення ефективності застосування цієї кабельної системи. Одним з важливих чинників підвищення ефективності кабельних з'єднань в таких системах є поліпшення: управління операційною діяльністю та процесами підтримки процесів контролю за якістю кабельних з'єднань завдяки використанню сучасних інтелектуальної технологій.

Виконаний аналіз специфіки і характеристик кабельних систем дозволяє виділити перспективні сучасні інтелектуальні технології, серед яких особливе місце займає технологія Intelligent Physical Layer Management Solution. В статті надається аналіз переваг та недоліків технології Intelligent Physical Layer Management Solution, яка надає можливість контролювати інфраструктуру фізичного рівня з метою отримання інформації про стан мережі та підключені пристрої, що дозволяє швидше вирішувати проблеми відмов, а також забезпечувати більш надійну та безпечну роботу мережу для своїх користувачів та бізнесу, ніж будь-коли раніше. Покращений контроль та видимість фізичного рівня інфраструктура забезпечить помітне вдосконалення як щоденне, так і довгострокове управління ІТ/мережею. Це зменшить час, витрати, ресурси та

витрати на придбання, одночасно покращуючи реакцію та безпеку зусиль.

У статті наводиться опис розширеного управління фізичним шаром інтелектуальної кабельної системи за схемою крос-коннект та за схемою інтерконнект, що дозволяє досягти значного покращення бізнес-результатів через підвищену продуктивність, доступ до якісної інформації та скорочення часу на створення надійної мережі організації, що забезпечує переваги для всіх видів бізнесу. У статті наводиться опис функціональних можливостей технології Intelligent Physical Layer Management Solution, а саме: точний, автоматизований аудит активів у режимі реального часу; покращене управління людьми, пов'язаними пристроями та засобами; підвищена безпека мережі; ефективність витрат, часу та зусиль завдяки оцінці потужності та використанню ресурсів; відновлення після відмов обладнання та кабельних з'єднань; плавне управління мережею на декількох сайтах. У статті на основі цього опису функціональних можливостей технології Intelligent Physical Layer Management Solution пропонується методика впровадження інтелектуальної системи управління кабельними з'єднаннями на основі технології Intelligent Physical Layer Management Solution для Data Centers, тобто побудову Data Center Infrastructure Management. Data Center Infrastructure Management - це системи моніторингу та управління фізичної інфраструктурою корпоративних мереж і ЦОД (електроживленням, охолодженням, розміщенням шаф і обладнання, кабельні з'єднання). Вони дозволяють отримувати актуальну інформацію про структуру і топології мереж, відстежувати місце розташування обладнання в стійках, серверних і ЦОД, бачити, скільки місця в стійці займають пристрої і який обсяг їх енергоспоживання, визначати використовувані фізичні мережеві порти.

## **ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ В СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В НАВЧАННІ В ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ COVID-19**

*Маммадов Фарід Салех огли, Катков Ю.І.*

*Державний університет телекомунікацій*

В статті розглядаються проблеми впровадження інтелектуальних систем (ІнтС) в соціальні мережі, які використовуються в навчанні в період пандемії COVID-19.

У статті наводиться постановка завдання: На основі аналізу функціонального призначення, специфіки і характеристик процесів та методів віддаленого навчання визначити основні напрямки застосування соціальних мереж в період пандемії COVID-19 з метою підвищення ефективності інформаційного забезпечення всіх тих, кого навчають.

Пандемія COVID-19 створила загрози не тільки для здоров'я мільйонів людей, а й загрози для навчання цілого покоління молоді. Виникла проблема невідповідності звичних очних методів навчання з технічними можливостями віддаленого навчання та с мотивацією тих, кого навчають віддалено.

Суть проблеми в тому, що виникла суперечність між очними методами навчання, коли викладач в аудиторії контролює дії учнів і концентрує їх увагу на вирішенні конкретних завдань, усуває всі побічні подразники уваги учня, а с іншого боку - неконтрольованої поведінкою учня на віддаленому терміналі, коли його увага розосереджена і він може робити що завгодно.

Одним з способів вирішення цієї проблеми є впровадження інтелектуальних систем в процеси віддаленого навчання у вигляді WEB-додатків, якими користуються користувачі соціальних мереж. Відомо, що у XXI столітті ІнтС активно, динамічне і повсюдно входять в життя людини, серед яких соціальні мережі. ІнтС застосовуються людиною у всіх сферах його життєдіяльності, при цьому істотно змінюючи його життєві умови.

Однак впровадження ІнтС має і негативні характеристики, тому що під впливом ІнтС формується інтернет залежність, тобто інший тип особистості - людина мережевої спільноти (залежність від соціальних мереж). Людина стає відчуженою від реального світу, живе в віртуальному світі. ІнтС породили і такі проблеми, як проблема безпеки приватного життя людини, проблема забезпечення його інформаційної безпеки. Тому дослідження наслідків впровадження ІнтС в

галузь освіти за допомогою WEB-додатків, що підвищують якість навчання, є сучасним та актуальним.

Зараз ми живемо в столітті інформаційних технологій, де ні одна сучасна людина не обходиться без соціальних мереж. Вони є самим популярним ресурсом в мережі Інтернет і стали невід'ємною частиною нашого життя. Технологічні інновації не стоять на місці і розвиваються з кожним днем, тим самим відкривають все більше можливостей для своїх користувачів. Миттєвий доступ до необхідної інформації, обмін фото, відео та текстовими повідомленнями, можливість бути завжди на зв'язку з «усім світом». Якщо ще п'ять років тому соціальні мережі були новизною, то зараз ними нікого не здивувати. Їх різноманітність та кількість вражають. Все тому що, при бажанні, кожен з нас зараз може створити свою соціальну мережу, за допомогою певних платформ. І саме тому що соціальні мережі настільки популярні їх активно починають впроваджувати в навчання. Соціальна мережа містить в собі колосальний потенціал в організації колективної роботи розподіленої групи, по суті, дозволяє вибудовувати експертну мережу, закладаючи тим самим основи довгострокової проектної діяльності, мобільного, колективного та безперервного навчання. Провідні вищі наукові заклади світу підтримують і розвивають ці напрямки. На тлі цього вирішуються питання щодо реалізації абсолютно нових функцій підтримки навчання (наприклад, використання в відео-лекціях багатомовних інтерактивних субтитрів), безперервно вводяться в дію нові соціальні сервіси, розробляються моделі психологічного забезпечення змісту дистанційного навчання.

В статті робиться аналіз інтелектуальних технологій, які не тільки змінюють світ навколо людини, а й вносять корекції в природу людини, забезпечують не тільки більшу пристосованість людей до сучасних їм умови проживання, а також здійснюють вплив нових технологій на спосіб життя людини, на можливість отримувати інформацію не тільки для спілкування, але і для навчання.

Виконаний аналіз специфіки і характеристик процесів навчання дозволяє виділити цілий ряд його переваг за рахунок впровадження WEB-додатків, що підвищують якість навчання. Серед таких переваг можна визначити: гнучкість (масштабованість, можливості зберігання і контролю, багатий вибір інструментів,

засоби захисту); ефективність (доступність, швидкість впровадження в навчальний процес, безпека даних, наочність навчальних матеріалів; стратегічна цінність (оптимізація процесу роботи, регулярне оновлення, співробітництво). Але слід зазначити і недоліки, які характерні для WEB-додатків: для роботи з «хмарою» потрібне постійне підключення до інтернету; користувач не завжди може налаштувати використовується програмне забезпечення під індивідуальні потреби; щоб створити власну «хмара» будуть потрібні дуже великі витрати, що недоцільно для нових підприємств; «хмара» - сховище даних, до яких, використовуючи вразливості системи, можуть отримати доступ зловмисники.

З метою вирішення вказаної задачі пропонується впровадження в існуючі WEB-сервіси спеціальні програми на основі штучного інтелекту. Основна мета таких спеціальних програм на основі штучного інтелекту знизити ризики прийняття не вірних рішень. В статті показано, що завдяки використанню WEB-додатків, які доцільно створювати на основі штучного інтелекту, в сфері віддаленого навчання можливе підвищення ефективності. У статті наводиться опис існуючих моделей хмарних WEB-сервісів, розкривається специфіка використання хмарних технологій.

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ARUBA ADAPTIVE RADIO MANAGEMENT (ARM) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РАДІОЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ БЕЗПРОВОДОВОЇ МЕРЕЖІ

*Гніденко М.П., Константинов І.О.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Робоче середовище для підприємств, які переходить на цифрові робочі місця, де дуже стрімко зростає щільність пристроїв та зростаючі потреби в даних визначаються BYOD, IoT, мобільними додатками та уніфікованими комунікаціями. Щоб забезпечити постійно працюючу мережу з бажаною продуктивністю та зручністю користування, підприємства повинні забезпечити безпроводову локальну мережу з передовими технологіями управління радіо, які можуть оптимізувати її поведінку у радіочастотному середовищі для підвищення ефективності та продуктивності мережі.

Радіочастотний ресурс (Radio frequency - RF) - це обмежений та спільний ресурс і для забезпечення оптимального забезпечення користувачів доступом до безпроводової мережі необхідно контролювати якомога більше його факторів. Щоб оптимізувати досвід для користувачів, стабільність мережі вимагає нового рівня інтелекту, щоб швидко адаптуватися до мінливих радіочастотних умов у мережі - наприклад, більшої щільності мережевих пристроїв, інтерференції суміжного каналу (CCI), розривів у покритті та роумінгу.

Aruba Adaptive Radio Management (ARM), вбудований в ArubaOS, динамічно налаштовує радіочастотне середовище, щоб забезпечити найкраще радіозв'язок та QoS, одночасно пом'якшуючи перешкоди спільного каналу та сусіднього каналу.

Технологія адаптивного радіозв'язку (ARM), яка контролює якість каналів безпроводових мереж Aruba, підвищує надійність та продуктивність, використовуючи засоби керування на основі інфраструктури для підвищення загальної продуктивності мережі для розгортання безпроводового зв'язку. Адаптивне радіочастотне сканування на всіх точках доступу Aruba гарантує, що

контролер обізнаний про миттєву інтерференцію та індекси покриття.

В той же час, робота системи ARM не є повністю автоматизованою. Для забезпечення найбільшої ефективності функціонування безпроводової мережі необхідно здійснити оптимізацію використання радіочастотного ресурсу. Це вимагає дослідження ефективності роботи різних режимів Aruba Adaptive Radio Management (ARM) у умовах сканування і моніторингу ефіру та спектру, аналізу впливу інтерференції на ефективність безпроводової мережі, застосування AirWave Management Platform (AMP) для управління радіочастотним ресурсом та алгоритму роботи автоматичної адаптації радіочастотного середовища. На підставі проведених досліджень були розроблені рекомендації щодо підвищення ефективності застосування Aruba Adaptive Radio Management (ARM).

## **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ MICROSOFT**

*Серих С.О., Полозов Д.О.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

В теперішній час неможливо знайти підприємство, яке б не застосовувало комп'ютерні технології. Враховуючи те, що державні структури також обов'язково вимагають електронні звіти, задля функціонування будь-якої організації необхідною умовою є систематизування інформації.

Враховуючи карантинні обмеження під час пандемії кожному підприємству необхідно надати персоналу можливість працювати віддалено максимально зручно, дієво, ефективно, не обмежуючи функціональних можливостей працівника, а навпаки забезпечити його комфортними умовами і технічними можливостями.

Цифрова трансформація наразі відбувається у всіх галузях. Нові галузеві прориви, швидкий прогрес у технологіях та підвищені очікування споживачів змушують компанії пристосовуватися до мінливого бізнес-ландшафту. Саме тому тема створення інформаційної мережі підприємства з використанням технологій

Microsoft, таких, як Office 365 та корпоративна платформа Teams, наразі має дуже високу актуальність в будь-якій сфері діяльності.

Microsoft Office 365 - це хмарне рішення для продуктивної роботи [1], яке створено, щоб допомагати людям досягати більшого на роботі і в особистому житті. У нього входять кращі в своєму класі програми Office, інтелектуальні хмарні служби і розширені інструменти захисту даних.

Переваги використання Microsoft Office 365:

- Безпечне зберігання файлів в хмарі - всі документи завжди в безпеці, так як зберігаються на захищених віддалених серверах. Microsoft передбачила п'ять рівнів безпеки і моніторингу, що допомагають захистити дані;
- Для роботи потрібен лише браузер - всі програми працюють в режимі онлайн, саме тому у вас завжди останні версії онлайн-сервісів Microsoft і офісних додатків. Не потрібно оновлювати додатки, боятися помилок і випадкового закриття програм.

Microsoft Teams - це сучасна корпоративна платформа, спеціально розроблена для використання в глобальній хмарі Office 365. Лавина інформації вимагає грамотного управління потоками. Організаційні структури трансформуються і стають більш гнучкими. Люди, які цінують свій час, віддають перевагу роботі онлайн. Microsoft teams дає можливість бути максимально продуктивним і ефективним у виконанні поставлених завдань.

Переваги використання Microsoft Teams:

- Командна робота в реальному часі і гарантія високої рівня безпеки інформації
- Доступ до командних, корпоративних документів;
- Проведення відео-конференцій інтеграція результатів роботи групи;
- кожен учасник групи в курсі поточних змін;
- Microsoft Teams гарантує високий рівень безпеки інформації. Всі дані шифруються не тільки під час передачі, але й при зберіганні.

Так як підприємство чи організація - це сукупність взаємодіючих підрозділів із своєю структурою, елементи якої пов'язані між собою функціонально, то вони виконують окремі види робіт в рамках єдиного бізнес процесу. Обов'язковим

залишається інформаційний обмін із використанням мережі. Обмінюючись документами, факсами, письмовими і телефонними повідомленнями, файлами електронної пошти ці елементи взаємодіють із зовнішніми системами, причому їх взаємодія також може бути як інформаційною, так і функціональною. І ця ситуація справедлива практично для всіх структур, яким би видом діяльності вони не займалися урядова установа, банк, промислове підприємство, комерційна фірма і т. і.

Погляд на їх організацію дозволяє сформулювати деякі загальні принципи побудови інформаційних мереж і інформаційних систем в масштабі всієї структури, розбивши їх на основні етапи процесу створення інформаційної корпоративної [2] системи:

1. Провести інформаційне обстеження організації із визначенням вимог до системи і мережі, що буде забезпечувати їх роботу;
2. За результатами обстеження розробити або вибрати ключові компоненти інформаційної системи і корпоративної мережі;
3. Обрати раціональну архітектуру системи, мережі і апаратно-програмні засоби їх реалізації.

Література

1. <https://info.microsoft.com/>
2. <https://web.archive.org/web/20120401023843/http://www.microtest.ru/hardware/networking/1044/>

## **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МЕРЕЖ ЗАВДЯКИ ТЕХНОЛОГІЇ 100 GIGABIT ETHERNET**

*Серіх С.О., Мукієнко Д.О.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

В комп'ютерній мережі Gigabit Ethernet діє набір технологій для передачі пакетів Ethernet зі швидкістю 1 Гбіт/с. що визначений стандартом IEEE 802.3-2005. Починаючи із 1999 року технологія використовувалась тільки для побудови

провідних локальних мереж, поступово витісняючи Fast Ethernet завдяки значно більшій швидкості передачі даних. При цьому необхідні кабелі та частини обладнання мережі мало чим відрізняються від тих, які використовуються в попередніх стандартах, що широко поширені через низьку вартість.

Раніше в стандарті описувалися напівдуплексні гігабайтні з'єднання з використанням мережевих концентраторів, але така специфікація більше не оновлюється і зараз використовується виключно повнодуплексний режим зі з'єднанням через комутатори.

Із прийняттям стандарту Gigabit Ethernet швидкості передачі понад 1 Гбит/с стали розглядатися як наступний але проміжний орієнтир, що використовує різні фізичні рівні стандартів для Gigabit Ethernet, які використовують оптоволоконні кабелі (1000Base-X), виту пару (1000Base-T), або збалансований мідний кабель (1000Base-CX).

Прийнятий в 2010 році стандарт IEEE P802.3ba Ethernet підтримують передачу Ethernet пакетів на швидкості 40 та 100 Гбіт/с крізь декілька окремих 10 Гбіт/с або 25 Гбіт/с ліній.

Основні завдання, які повинен вирішувати стандарт, були сформульовані ще в 2007 році і з рядом змін збереглися у фінальній версії. Стандарт 40 / 100GE повинен:

- підтримувати тільки повнодуплексні режими Ethernet MAC-рівня;
- зберігати формат кадру Ethernet 802.3 MAC-рівня;
- зберігати мінімальний і максимальний розміри кадрів стандарту IEEE 802.3;
- забезпечувати підтримку BER на рівні не гірше 10<sup>-12</sup> на інтерфейсі між MAC- і фізичним рівнями;
- забезпечувати сумісність з оптичними транспортними мережами OTN;
- підтримувати швидкість 40 і 100 Гбіт/с на MAC-рівні.

Принципове нововведення стандарту - перехід з послідовної передачі сигналу на паралельну. Швидкість в кожному фізичному каналі - або 10, або 25 Гбіт/с. Так, для 100-Гбіт/с інтерфейсів можлива передача десяти 10-Гбіт / с потоків або по 10 крученим мідним парам, або по 10 багато модовому оптичному волокні

в кожному напрямку чи чотирьох потоків по 25 Гбіт/с одномодовому.

Для 40-Гбіт/с інтерфейсів використовуються тільки 10-Гбіт/с потоки, що передаються по провідникам об'єднаної шини, по мідних парах або через оптичне волокно.

Розробники стандарту зіткнулися із проблемою можливості інкапсулювати Ethernet-потоки в транспортні потоки мереж SDH і OTN. Проблема в тому, що при рівності номінальних швидкостей (наприклад, в 40 Гбіт/с для 40GE і STM-256), реальні швидкості потоків розрізняються. Свого часу це було проблемою для 10GE [3]. Дійсно, в контейнер SDH STM-64 (або SONET OC-192) можна інкапсулювати потік 9,95328 Гбіт/с. А швидкість потоку 10GE - 10,3125 Гбіт/с. Проблему вдалось розв'язати введенням додаткової інтерфейсу 10GE-WAN зі швидкістю 9,95328 Гбіт/с [1, 4].

Разом з тим практика показує, що таке рішення нежиттєве, бо ринок вимагає відносно недорогих рішень 10GE на основі масових маршрутизаторів і комутаторів, які підтримують 10GE-LAN (10,3125 Гбіт / с), але не 10GE-WAN [5].

Література:

1. М59 Комп'ютерні мережі+, Навчальний курс: офіційний посібник Microsoft\переклад з англ. : Издательско-торговый дом «Русская редакция» 2005г. 552 стр.

2. IEEE 802.3ba-2010. IEEE Standard for Information Technology. Amendment 4: Media Access Control Parameters, Physical Layers and Management Parameters for 40 Gb/s and 100 Gb/s Operation. – IEEE, 22 June 2010.

3. В. Олифер, Н.Олифер. Комп'ютерні мережі. Принципи. Технології, протоколи, С-П, Інтермир, 2004, 267с.

4. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Основы Сетей передачи данных. Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Учебный курс. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2003, 248 с.

5. C.Cole, D.Allouche, F.Flens, B.Huebner, T.Nguyen. 100GbE- Optical LAN Technologies. – IEEE Communications Magazine Applications Practice, Volume 47, December 2007, p.12–19.

# ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

*Серих С.О., Галата Я.О.*

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

Підвищення вимог до інтелектуалізації сучасних телекомунікаційних мереж потребує надійного, адаптивного управління ними за протоколами, незалежними від послуг, які, в свою чергу, надаються різними операторами та/або постачальниками в межах усїєї мережі незалежно від типів застосованих у ній технічних засобів.

Об'єктивно, що сучасні потреби в інтелектуальних системах управління породжують низку вимог до показників якості цих систем.

Для взаємодії розподілених компонентів управління в єдиній системі, а також для реалізації нею функцій управління, необхідна мережа, якою передається інформація управління [1].

У техніці зв'язку та управління широко застосовують системи з комбінованим принципом управління, поєднуючи принципи управління за відхиленням та збуренням одночасно, тому в [2, 3] такі системи розглянуто докладно. У комбінованих систем управління мережами зв'язку (СУМЗ) принцип управління здійснюється за допомогою головного зворотного зв'язку, а принцип управління за збуренням - за допомогою компенсаційних зв'язків.

Можливість досягнення високої точності в комбінованих системах пояснюється основною властивістю цих систем – відсутністю протиріччя між умовами інваріантності і стабільності. Аналіз комбінованої СУМЗ при одному збуренні справедливий і для СУМЗ із багатьма збуреннями. При цьому для кожного збурення будується одновимірна модель системи і визначається оператор компенсаційного зв'язку за цим збуренням.

За допомогою комбінованого принципу управління можна досягти високих показників якості в усталених і перехідних режимах порівняно простими

технічними засобами за рахунок компенсаційних каналів за основними збуреннями. При цьому в таких системах з'являється можливість досягнення інваріантності управляючої величини від основних збурень. При реалізації компенсаційних зв'язків за всіма збуреннями складність СУМЗ зростає, а надійність її зменшується [2].

Розімкнені СУМЗ знаходять використання в якості локальних систем TMN другого рівня та в інших пристроях зв'язку.

Принцип управління за збуренням полягає в тому, що відхилення від необхідного значення керованої величини викликається збурюючою дією.

Це діяння вимірюється, і в результаті його перетворення створюється управляюча дія, яка, будучи прикладеною до об'єкта управління ОУ, викликає компенсуюче відхилення керованої величини протилежного знаку в порівнянні з відхиленням. На основі аналізу похибок розімкненої СУМЗ встановлено, що вона є астатичною системою першого порядку, оскільки в усталеному режимі усувається лише помилка при ступеневій зміні, а при зміні із постійною швидкістю виникає постійна за величиною швидкісна помилка, пропорційна до варіації швидкості.

Таким чином розглянута СУМЗ, як і будь-яка розімкнена система, чутлива до відхилення параметрів елементів. Проте в такій системі не існує проблеми стійкості [1-3].

#### Література:

1. В.К.Стелов, Б.Я. Костік, Л.Н. Беркман. Сучасні системи управління в телекомунікаціях. За заг.ред. В.К. Стеклова. – К.: Техніка, 2005.- 400 с.
2. В.К.Стелов, Л.Н. Беркман, Л.В. Рудык, А.С. Стец. Система управління мережею зв'язку другого рівня TMN з комбінованим принципом управління // Зв'язок. - 2005.- №5. – С.66-69.
3. В.К.Стелов, Л.Н. Беркман, Л.В. Рудык, А.С. Стец. Підходи до ситуаційного управління телекомунікаційними мережами // Зв'язок. - 2005.- №1. –С. 47-57.

## **АВТОМАТИЗОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ**

**Сєрих С.О., Устюжанін О.О.**

*Державний університет телекомунікацій*

*Навчально-науковий інститут інформаційних технологій*

В умовах глобальної «цифровізації» економіки розвиток інформаційних систем і технологій, а разом з ними програмних продуктів та додатків, які сприяють зростанню конкурентоспроможності як окремих компаній, організацій, фірм, так і цілих галузей народного господарства вимагає впровадження все більш якісних ІТ-продуктів [1].

Тестування є одним із заключних етапів розробки веб-орієнтованої інформаційної системи, метою якого є перевірка відповідності реального функціоналу Інтернет-сервісу встановленим вимогам і виявлення помилок, якщо такі є.

В умовах сьогодення існує два види тестування: ручне, при якому тестувальник самостійно моделює дії користувача, і автоматизоване, в ході якого процес перевірки працездатності веб-орієнтованої інформаційної системи здійснюється спеціалізованими програмними пакетами, а роль тестувальника полягає в обробці отриманих результатів. Застосування автоматизації процесу тестування зменшує час його виконання, що завжди є бажаним. Хоча раціональність впровадження автоматизації залишається актуальною рішенням щодо її введення залишається на розсуд об'єкта господарювання і безпосередньо залежить від розміру підприємств, задач, що стоять перед ними, їх організаційних і економічних можливостей.

Автоматизоване функціональне тестування дуже часто сприймають як «срібну кулю», за допомогою якої можна вирішити будь-які проблеми, пов'язані з контролем якості програмного забезпечення. Подібні очікування в своїй більшості виявляються помилковими. Автоматизація функціонального тестування вимагає ретельного планування, вибору інструментальних засобів, проектування та впровадження процесу, навчання користувачів і супроводу, і, в слідстві всього цього, ретельної підпірки самих тест-кейсів для автоматизації.

Важливо розуміти, що жодний інструментальний засіб сам по собі не є гарантією успішного впровадження процесу автоматизованого функціонального тестування. Автоматизація тестування не може розглядатися як універсальний засіб в боротьбі за якість кінцевого продукту, тому що крім явних переваг (таких, як підвищення незалежності експертизи за рахунок виключення людського фактору) у автоматизації тестування є і ряд недоліків.

Сучасна тенденція розвитку програмних систем така [2], що частка мережевих віддалених, зокрема і web-орієнтованих рішень постійно збільшується. Це зумовлено насамперед меншою вартістю експлуатації таких систем, поліпшенням якості каналів зв'язку і зниженням їх вартості. Однак, розвиток інформаційних технологій відбувається настільки бурхливо, що вони не встигають реалізовуватися в конкретних програмних продуктах. Ще менше часу залишається на їх тестування для оцінки ефективності роботи. Поява нових технологій призводить до миттєвого “старіння” та втрати здатності до конкуренції старих інструментів [3]. Тому слід постійно вивчати стан ринку програмного забезпечення, аналізу стана та автоматизації процесу тестування.

Література:

1. Проектування Web-орієнтованої інформаційної системи для небанківських фінансових установ / О.С. Паламарчук // Вісник ЧДТУ, 2014, № 4. -с. 34-41.

2. Роберт Никсон. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS иHTML5. 4-е изд. –СПб.: Питер, 2016. –768 с.

3. Бойко Н.І. Моделювання Web-орієнтованих систем та напрямки розвитку WEB-ресурсів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/19246/1/3-Boyko-16-25.pdf>.