

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

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

Збірник тез

16 грудня 2021

Науково-практична конференція «Сучасні досягнення компанії HEWLETT PACKARD ENTERPRISE в галузі ІТ та нові можливості їх вивчення і застосування». Збірник тез. – К.: ДУТ, 2021р.

Збірник містить тези доповідей учасників конференції, представлених на Науково-практичній конференції «Сучасні досягнення компанії HEWLETT PACKARD ENTERPRISE в галузі ІТ та нові можливості їх вивчення і застосування», яка проводилась 16 грудня 2021р. на кафедрі Комп'ютерних наук Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій, м. Київ.

Робочі мови – українська та англійська.

На конференції проведено апробацію результатів наукових досліджень, обговорено перспективи та різноманітні підходи до вирішення сучасних проблем в галузі інформаційних технологій та досягнення компанії HEWLETT PACKARD ENTERPRISE.

## ЗМІСТ

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Гніденко М.П., Яричівський О.С. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ТА БЕЗПЕЧНИХ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ ARUBA.....        | 5  |
| 2  | Дем'яненко М.І., Гніденко М.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТУ 802.11AX НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ ARUBA.....                                    | 6  |
| 3  | Кравцов В.П., Гніденко М.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ РОЗГОРТАННЯ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ КОНТРОЛЕРА МОБІЛЬНОСТІ ARUBA.....                              | 7  |
| 4  | Vyshnivskiy V.V., Zaporozhets O.Y., Zbrankov A.I. AWS CERTIFICATION AND ITS BENEFITS FOR YOUNG PROFESSIONALS.....  | 9  |
| 5  | Левін А.М., Гніденко М.П. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ВЕЛИКИХ ЗОВНІШНІХ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ ARUBA НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ МІМО ТА MESH МАРШРУТИЗАЦІЇ..... | 10 |
| 6  | Соколюк Я.О., Гніденко М.П. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ БЕЗПРОВОДОВОЇ МЕРЕЖІ ЗА РАХУНОК МОЖЛИВОСТЕЙ НОВІТНЬОЇ АРХІТЕКТУРИ ARUBAOS 8.....         | 11 |
| 7  | Мартинов О.М., Катков Ю.І. ЗАСТОСУВАННЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ В ПРИКЛАДНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ.....                          | 12 |
| 8  | Гайдур Г.І., Вишнівський В. В. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ВІРТУАЛЬНИХ ХМАРНИХ РЕСУРСІВ.....  | 14 |
| 9  | Катков Ю.І., Тесленко О.М. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ВІРТУАЛЬНИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ.....   | 16 |
| 10 | Вишнівський В.В., Литвиненко М.Г. ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ РИЗИКІВ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БАНКАХ УКРАЇНИ.....    | 21 |
| 11 | Ільїн О.О., Єрмоленко В.О. АЛГОРИТМИ ПОБУДОВИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ЛАБІРИНТІВ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ГОР.....  | 23 |
| 12 | Zbrankov A.I., Zaporozhets O.Y., Vyshnivskiy V.V. DATA LAKE APPROACH.....  | 24 |
| 13 | Березовська Ю.В., Гандзюк В.О. ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА У WEB-ДОДАТКАХ.....   | 25 |
| 14 | Вишнівський В.В., Діденко О.О. ШТУЧНА НЕЙРОННА МЕРЕЖА ТА ОБЛАСТІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ.....  | 27 |

|    |   |    |
|----|---|----|
| 15 | Кисіль Т.М., Москаленко Н.В. ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСНОВАНИХ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ..... | 29 |
| 16 | Діденко О.О., Вишнівський В.В. РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ У СТАТИСТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ ЧАСУ.....   | 32 |
| 17 | Фесенко М.А., Зінченко О.В. РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ SMART СІТУ «РОЗУМНОГО МІСТА» ТА ЇХ ЦІЛЬОВЕ ПРИЗНАЧЕННЯ.....                           | 34 |
| 18 | Звенігородський О.С., Березівський М.Ю. МАШИННЕ НАВЧАННЯ У МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ 5G/ІMT-2020.....   | 37 |
| 19 | Шикула О.М., Литвиненко Б.В. РОЗРОБКА WEB-САЙТУ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ПО ПРОДАЖУ ГОДИННИКІВ.....  | 38 |
| 20 | Довгань В.І., Шикула О.М. РОЗРОБКА CRM СИСТЕМИ ДЛЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПОРТУ ПІДПРИЄМСТВА.....                             | 39 |
| 21 | Гончаренко О.І., Шикула О.М. РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ МОВОЮ JAVA.....            | 41 |
| 22 | Литвинец В.В., Шикула О.М. РОЗРОБКА САЙТУ ПО НАДАННЮ ПОСЛУГ АВТОСЕРВІСУ НА ОСНОВІ HTML, CSS, JS.....                                  | 42 |
| 23 | Масющенко М.О., Шикула О.М. РОЗРОБКА ПЛАТФОРМИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ПО ПРОДАЖУ КОНСТРУКТОРУ LEGO НА ОСНОВІ HTML/CSS/PHP МОВОЮ JS.....    | 43 |
| 24 | Василенко В.В., Березовська Ю.В., Гандзюк В.О. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ JWT ПРИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА.....                        | 44 |

# ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ТА БЕЗПЕЧНИХ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ ARUBA

*Гніденко М.П., Державний університет телекомунікацій*

*Яричівський О.С., Державний університет інтелектуальних технологій  
та зв'язку*

По мірі того, як корпоративні безпроводові мережі стають каталізатором цифрової трансформації, а зв'язок стає всюдисущим та мобільним, необхідні нові рішення щодо впровадження високопродуктивних та безпечних безпроводових мереж, які здатні вирішувати широке коло питань інформаційного обміну.

Для побудови високопродуктивної безпроводової мережі необхідні нові рішення щодо впровадження технологій Aruba, які здатні вирішувати широке коло питань інформаційного обміну: реалізації нових функцій головного, віддаленого та локальних мобільних контролерів та тунелюванню трафіку. У цьому випадку досягається підвищення продуктивності безпроводової мережі на 30% у порівнянні з традиційною топологією безпроводової мережі.

Для побудови безпечного безпроводового рішення на основі технології Aruba, найбільш доцільно застосування брандмауера Policy Enforcement Firewall, який працює на ArubaOS та InstantOS. Як лідер у галузі безпроводових та проводових мереж, Aruba, компанія Hewlett Packard Enterprise, стала першою в галузі щодо використання комплексного кіберзахисту, що включає шифрування військового класу та спеціалізоване рішення доступу на основі ідентифікації під назвою Policy Enforcement Firewall (PEF). PEF може застосовувати політику доступу до мережі, яка визначає, хто може отримувати доступ до мережі, з якими мобільними пристроями і додатками та в яких місцях мережі.

Безпроводові мережі Aruba підтримують різні методи автентифікації, які можна застосовувати комплексно, або окремо: автентифікація клієнтів за допомогою мережевого сервісу авторизації, ідентифікації та гостьового доступу Captive Portal;

автентифікація клієнтів за допомогою Captive Portal з кешуванням MAC через ClearPass Policy Manager (CPPM); самореєстрація гостей при використанні безпроводової мережі Aruba; 802.1X автентифікація; VPN автентифікація. Проведені дослідження підтвердили їх високу ефективність у безпроводових мережах Aruba.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТУ 802.11AX НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ ARUBA**

*Дем'яненко М.І., Гніденко М.П., Державний університет телекомунікацій*

Завдяки глибокому проникненню мобільного Інтернету та безперервному збагаченню бездротових мережевих послуг вимоги до бездротового трафіку та якості обслуговування (QoS) останнім часом різко зросли. Безпроводові локальні мережі (WLAN) разом із стільниковими мережами стали головними безпроводовими мережами, що несуть трафік, завдяки їх високій швидкості, гнучкому розгортанню та низькій вартості. Безпроводовий трафік у світі в період з 2016 по 2021 рік різко зросте на 47% щорічно. Тому, щоб адекватно реагувати на стрімке зростання вимог до трафіку, дослідники, підприємства та організації зі стандартизації все більше зосереджуються на ключових технологіях та процесі стандартизації WLAN наступного покоління: IEEE 802.11ax. Стандарт спирається на сильні сторони 802.11ac, додаючи ефективність, гнучкість і масштабованість, що дозволяє новим та існуючим мережам збільшити швидкість і пропускну здатність за допомогою програм наступного покоління.

Кількість сценаріїв застосування стандарту 802.11ax у сучасних умовах постійно розширюється. Зі зростанням кількості смарт терміналів та нагальними вимогами Інтернету речей (IoT), сценарії розгортання з високою щільністю, перетворюються на важливі сценарії майбутніх безпроводових мереж. Майбутні безпроводові мережі повинні розгортати велику кількість вузлів безпроводового доступу, таких як базові станції (BS) та точки доступу (AP), в обмежених географічних

районах, щоб гарантувати необхідне покриття та пропускну здатність; з іншого боку, майбутні безпроводові мережі також повинні підтримувати величезні можливості підключення в одному осередку, наприклад, смартфони на стадіоні та пристрої Інтернету речей у мережі розумного будинку або підприємства.

Практична реалізація стандарту 802.11ax пов'язана з використанням обладнання конкретного вендора. Саме на цьому етапі мають у повній мірі бути реалізовані потенційні можливості ключових технологій стандарту 802.11ax. Рішення Aruba включають деякі з перших, що надійшли на ринок, точок доступу Wi-Fi 6 для приміщень: на сьогоднішній день точки доступу Aruba 500, 510, 530 і 550 отримали сертифікат Wi-Fi 6. Безпроводове програмне забезпечення Aruba з безпроводовим доступом на своїх точках доступу також містить ряд функцій, розроблених для максимального використання потенціалу Wi-Fi 6. В той же час обладнання Aruba вимагає проведення додаткових досліджень щодо визначення ефективності реалізації ключових технологій стандарту 802.11ax. У роботі приводяться результати дослідження.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ РОЗГОРТАННЯ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ КОНТРОЛЕРА МОБІЛЬНОСТІ ARUBA**

**Кравцов В.П., Гніденко М.П.,** *Державний університет телекомунікацій*

Мобільність – одна з ключових переваг у сучасному бізнесі. Якщо ви можете швидше реагувати на зміни, швидко відповісти на питання, переробити пропозицію або перекинути ресурси на інше завдання, то маєте значно більше шансів на успіх, ніж конкуренти. При цьому мобільність не тільки дає можливість впливати на бізнес у постійному режимі, але й дозволяє забезпечити необхідний комфорт у роботі – вибирати робоче місце без прив'язки до фіксованих дротів та вільно пересуватися офісом/складом/будинком, не втрачаючи доступу до мережі.

Сьогодні користувачі очікують на надійне підключення незалежно від того, де вони знаходяться. Поганий зв'язок не просто викликає роздратування, він призводить до порушення бізнес-процесів та втрати продуктивності. Незавершені транзакції у продажах – це недоотриманий прибуток та незадоволені клієнти, які можуть піти до ваших конкурентів.

Продуктовий портфель Aruba для безпроводових мереж – це не просто набір необхідних пристроїв для побудови мереж будь-якого масштабу та складності, це насамперед екосистема, яка дозволяє створювати автоматизовані інтелектуальні мережі з повністю інтегрованою архітектурою.

Основою цих автоматизованих інтелектуальних мереж являються нове покоління контролерів мобільності. Контролер мобільності – це ядро, яке дозволяє централізовано керувати мережею. Зокрема, збирати точки доступу до груп (кожна зі своїми політиками та налаштуваннями, QoS тощо), спостерігати за станом мережі. Також контролер виконує та інші службові функції: фаєрвола, системи WIPS (запобігання вторгнення в бездротові мережі) та інші. Основні обмеження, які характерні для всіх контролерів мобільності — це кількість точок доступу, що підтримуються, кількість користувачів (у разі реалізації політики по користувачах), пропускна здатність фаєрвола (швидкість фільтрації трафіку).

Донедавна в лінійці Aruba не було рішення, яке могло б підтримувати велику кількість точок доступу. Але зараз ситуація змінилася. Наприклад, нові контролери серії 7200 може підтримувати від 512 (молодша модель) до 2048 (старша модель) точок доступу. Лінійка контролерів продовжує стрімко розвиватися, разом із розвитком операційної системи.

У зв'язку з цим в роботі були проведені дослідження щодо можливості розгортання вискоелективних безпроводових мереж різного обсягу та призначення на основі контролерів мобільності Aruba.



## **AWS CERTIFICATION AND ITS BENEFITS FOR YOUNG PROFESSIONALS**

**Vyshnivskiy V.V., Zaporozhets O.Y., Zbrankov A.I.,** *State University of Telecommunications*

Cloud technologies occupy more and more fields of computer technologies. It solves a bunch of problems and is totally suitable for all kind of businesses: from small startups to vast enterprise.

There is always an issue, which faced all web servers – high load or lack of traffic at all. In the first case, customers might experience slow work of a service, which cause customers drain and as a result less revenue than expected. The second case leads to losing profit as well, since even without customers, business has to maintain its own servers. Companies determined, that using someone’s computing power is much efficient rather than maintaining your own. It allows you to use “pay as you go” partnership. It means, that a company pays only for that amount of computing power which were used.

There are three main providers of cloud technologies: Microsoft, Amazon and Google. The main role takes Amazon with its AWS (Amazon Web Services). Since demand for such platform is growing, it leads to lack of certificated specialists, who can create, operate and maintain such serverless solutions. Amazon offers to pass an exam, to get a certificate. It helps to validate technical skills and cloud expertise. Having such certificate will help to grow a career.

State University of Telecommunications takes into account the necessity of such specialists, that’s why Department of Computer Technologies included cloud technology in the program for future specialists. This program helps students to get familiar with cloud technologies and techniques, which are used by companies while they are building high load and complexed services.

# ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ВЕЛИКИХ ЗОВНІШНІХ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ ARUBA НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ МІМО ТА MESH МАРШРУТИЗАЦІЇ

*Левін А.М., Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку*

*Гніденко М.П., Державний університет телекомунікацій*

В загальному випадку можна виділити два основні типи розгортання зовнішніх безпроводових мереж, кожен з яких має свої технічні вимоги, стратегію охоплення та методологію впровадження, ефективність яких необхідно дослідити: розширення безпроводової мережі за допомогою точок доступу; зовнішня безпроводова мережа з AirMesh.

У зовнішній безпроводовій мережі з AirMesh можна підтримувати високу наскрізну пропускну здатність з низькими затримками, використовуючи кілька каналів в транспортній мережі. Багатоканальні Mesh мережі зазвичай використовують направлені антени між окремими вузлами, створюючи осередок з великої кількості дискретних двоточкових або багатоточкових ліній зв'язку. У дослідженій топології зовнішньої Mesh мережі багатоканальна транспортна конфігурація демонструє значну перевагу у порівнянні з одноканальною.

Для організації зовнішніх Mesh мереж найбільш доцільно використовувати Aruba AirMesh на автономних багатофункціональних маршрутизаторах MSR, які підтримують багатоканальну архітектуру транспортної мережі. Чотирьохдіапазонний радіомаршрутизатор MSR4000 був спеціально побудований для роботи як Mesh портал великої ємності або Mesh точки. Клієнти Aruba часто розгортають мережу MSR4000 як "ядро" сітки, використовуючи багатоканальну сітку для підтримки наскрізної продуктивності.

AirMesh має безліч технологій, спеціально створених для вирішення складних проблем забезпечення високої пропускну здатності та Mesh маршрутизації у межах великих географічних районів: швидка конвергенція (менше 5 секунд) протоколу AWR (Adaptive Wireless Routing); міжгрупова та внутрішньосмугова маршрутизація;

передача відео високої чіткості через Mesh мережу; роумінг безпроводових клієнтів через Mesh мережу з MobileMatrix.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ БЕЗПРОВОДОВОЇ МЕРЕЖІ ЗА РАХУНОК МОЖЛИВОСТЕЙ НОВІТНЬОЇ АРХІТЕКТУРИ ARUBAOS 8**

**Соколюк Я.О., Гніденко М.П.,** *Державний університет телекомунікацій*

Мобільні пристрої, IoT та важливі для бізнесу програми дозволяють мобільним працівникам бути більш продуктивними та ефективними - але водночас підвищують вимоги до безпроводової мережі.

Клієнти часто покладаються на нові технології для планування, розгортання та підтримки своєї безпроводової інфраструктури - особливо якщо ця технологія надходить від Aruba Networks. Покращення стандарту Wi-Fi, LPWAN, а також відстеження та пошуку нових підходів спричиняють зміни і тому багато клієнтів зацікавлені у встановленні абсолютно нової безпроводової мережі Aruba або прагнуть перейти на новітню архітектуру ArubaOS 8 (AOS 8).

ArubaOS 8 - це операційна система для всіх контролерів мобільності Aruba, віртуальних контролерів мобільності, Master Mobility та контрольованих контролером точок доступу. Завдяки широкому набору інтегрованих технологій та можливостей, ArubaOS 8 забезпечує уніфікований проводований та безпроводований доступ, безперебійний роумінг, безпеку корпоративного рівня та постійно ввімкнену мережу з необхідною продуктивністю, досвідом роботи та надійністю для підтримки середовищ із високою щільністю.

При цьому, при побудові мережі на основі архітектури ArubaOS 8 доцільно розглянути деякі найбільш поширені питання:

які основні функції представлені в ArubaOS 8 (AOS 8)?;

для чого призначені нові ліцензії Mobility Master?;

чи всі ліцензії Aruba переходять на нову архітектуру?;

чи підтримує архітектура AOS 8 сучасне обладнання Aruba?;

як виглядає процес міграції між ArubaOS 6 (AOS 6) до ArubaOS 8 (AOS 8)?

Необхідно прагнути до вирішення кожного з цих питань, щоб допомогти відчувати себе більш комфортно з найновішою архітектурою ArubaOS 8 та отримати максимум від нової безпроводової інфраструктури.

У зв'язку з цим в роботі були проведені дослідження можливості застосування основних принципів проєктування архітектури безпроводової мережі на основі ArubaOS 8, а також дослідження можливості розгортання модульної мережі та безпроводового модуля невеликого офісу, офісу середнього розміру та великого офісу та наведені рекомендації щодо повної реалізації можливостей новітньої архітектури ArubaOS завдяки підвищенню надійності.

## **ЗАСТОСУВАННЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ В ПРИКЛАДНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

**Мартинів О.М., Катков Ю.І.,** *Державний університет телекомунікацій*

У статті розглядається проблема візуалізації і моделювання в реальному середовищі, взаємодії людини і проєктованих об'єктів, які здійснюються за допомогою комп'ютерної технології.

У статті наводиться постановка завдання: на основі аналізу функціонального призначення, специфіки і характеристик візуалізації і моделювання, визначити основні напрямки розвитку процесу візуалізації які мають призвести до того, що прийняття технічних рішень було набагато швидшим, та чітко відповідали поставленим вимогам. Цей підхід допоможе скоротити певний час і витрати на розробку.

Одним з важливих чинників є підвищення конкурентоспроможності новостворюваного об'єкта, можна підвищити діяльність цілої компанії. Використання

комп'ютерної технології, візуалізації і моделювання в процесі проєктування будь-якої продукції, скорочує їх терміни виготовлення. Це дуже важливо для підприємств які розробляють якісь свої унікальні продукти, таким чином вони можуть побачити, що це за річ і зможе вона якось використовуватись перед її створенням.

Виконаний аналіз специфіки і характеристик моделювання дозволяє виділити цілий ряд його достоїнств і переваг перед бізнесом, що підвищують його працездатність. Серед таких достоїнств можна визначити низку переваг в можливості економії часу на створення будь-якого продукту: з появою 3D-технологій виробники отримали можливість значної економії матеріалів і зменшення фінансових витрат на інженерне проєктування. У наш час будівельні компанії багатьох держав стали користуватися системами інженерного проєктування з візуальним відображенням. Сучасні програми інженерної графіки не тільки здійснюють різні будівельні розрахунки, але й можуть візуалізувати які будівельні процеси будуть відбуватися. Програми показують не тільки можливе навантаження на окремі частини конструкцій, а й розраховують різні непередбачені явища, пов'язані наприклад з явищами резонансу в процесі будівництва. Перевага комп'ютерного моделювання оцінили не тільки люди, пов'язані з будівельною інфраструктурою, а й великі компанії, які бажають скоротити свої витрати за рахунок застосування сучасних програм комп'ютерного конструювання, а так само автоматизування процесу виробництва.

Одним з важливих чинників підвищення ефективності в даний час представлені різні 3D-програми, які призначені для розробки тривимірних моделей. Кожен продукт має свої особливості. Одне ПЗ допомагає переглядати і виправляти неточності в 3D-файлах, інше - створювати спецефекти, третє - проєктувати складні деталі і скульптури.

Сьогодні 3D-програми дозволяють:

- створювати тривимірну графіку;
- обробляти і коригувати зображення;
- займатися рендерингом (візуалізацією);
- подавати готові зображення на принтер або дисплей.

З метою вирішення даної проблеми пропонується дослідити та використовувати програми для створення 3D-графіки. Як показує практика, застосування візуалізації та моделювання дозволяє значно знизити фінансові витрати на створення продукту. Останнім часом 3D-моделювання активно розвиваються і набули широкого поширення у всьому світі.

У статті наводиться опис існуючих проблем візуалізації, розкривається специфіка використання 3D-моделювання. Особлива увага приділяється аналізу переваг використання моделювання.

## **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ВІРТУАЛЬНИХ ХМАРНИХ РЕСУРСІВ**

**Гайдур Г.І., Вишнівський В. В.,** *Державний університет телекомунікацій*

Аналіз стану та перспектив розвитку інформаційних систем характеризується широким використанням хмарних ресурсів, що знаходяться в центрах обробки даних. В даний час на ринку представлено широкий спектр рішень для забезпечення захисту серверів, що орієнтовані на вузьке коло завдань. Проте внаслідок поступового витіснення класичних апаратних систем віртуальними платформами, кількість подібних завдань суттєво збільшилась. Тому робота сучасних ЦОД в ряді галузей вимагає підвищення рівня технічних вимог для забезпечення їх захисту.

Для цього необхідно підвищувати ступінь захисту віртуальних хмарних ресурсів на основі моніторингу їх стану та оцінки напрямків протидії вторгнень.

Розглянемо математичну модель впливу атаки на віртуальні хмарні ресурси. Її призначення полягає в проведенні аналізу віртуального середовища для опису і прогнозування поведінки атакуючого. Дана модель представляє собою граф атак на віртуальне хмарне середовище. Цей граф дозволяє отримати інформацію про всі відомі вразливості системи, а також показує в режимі реального часу стан захисту

системи. Це дає можливість спрогнозувати можливі загрози і атаки шляхом кореляції виявлених подій.

Сценарій графа атак (СГА) – є кортежем  $G_{\text{СГА}} = (V, E)$ , де  $V$  – множина вершин графа атак, та  $E$  – множина спрямованих ребер, що з'єднують вершини графа атак.

Оповіщення про атаку визначаються графом кореляції оповіщення. Для того, щоб стежити за процесом атаки, відстежується IP-адреси джерела та IP-адреси призначення. Для побудови ребер в графі кореляції оповіщення використовується функція, в якій враховується різниця в часі між надходженнями оповіщень від сусідніх вузлів в системі.

На основі даних результатів побудовано алгоритм аналізу загроз у хмарному середовищі. Результатом роботи даного алгоритму є отримання одного або декількох шляхів проходження атаки на віртуальне середовище.

Також необхідно проводити оцінку стану віртуальних хмарних ресурсів. Для оцінки віртуальної машини пропонується використання показника захисту віртуальної машини  $F_{\text{ВМ}}$ .

Цей показник представляє собою кількісну оцінку рівня захисту кожної віртуальної машини у віртуальній хмарній системі. Він може бути використаний для визначення рівня захисту для кожної віртуальної машини у віртуальній мережі в хмарній системі. Для того, щоб запобігти нападам від використання інших вразливих віртуальних машин, до віртуальних машин з більш високими значеннями  $F_{\text{ВМ}}$  необхідно застосовувати вищі ступені захисту. Для зменшення значення  $F_{\text{ВМ}}$  обґрунтовані стратегії пом'якшення впливу атаки, в залежності від величини негативного впливу.

Коли уразливості виявляються або деякі віртуальні машини ідентифіковані як підозрілі, можуть бути прийняті кілька контрзаходів, щоб обмежити можливість атаки та захистити віртуальні машини від компрометації;

Для досягнення мети вибору контрміри використовується комплексний показник  $Y$ , що враховує такі показники, як:  $I$  – інтрузивність та  $B$  – вартість.

В результаті побудовано алгоритм вибору контрміри. Суть роботи алгоритму полягає в тому, що вибирається контрзахід для конкретного сценарію атаки. Вхідними

даними для роботи алгоритму є оповіщення тривоги від мережевого аналізатору, граф атаки, а також база даних контрзаходів. Робота алгоритму починається з вибору вузла в графі кореляції оповіщення, який відповідає оповіщенню тривоги отриманого від мережевого аналізатора. Для даного оповіщення тривоги розраховується часова відстань до цільового вузла. Якщо значення відстані більше, ніж порогове, то вибір контрзаходів не проводиться. Здійснюється оновлення графа кореляції оповіщення та проводиться відстеження нових оповіщень тривоги в системі.

Контрзахід, який дає найменше значення комплексного показника вибору контрміри визначається як потрібний. Сценарій графа атаки та графа кореляції оповіщення також оновлюються перед завершенням алгоритму.

Дані результати дозволяють розробити інформаційну технологію забезпечення захисту віртуальних хмарних ресурсів.

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ВІРТУАЛЬНИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ**

**Катков Ю.І., Тесленко О.М.,** *Державний університет телекомунікацій*

У статті розглядається проблема впровадження інтелектуальних систем управління в віртуальних локальних мережах.

Віртуальні локальні мережі на сьогоднішній день є одними з самих актуальних ресурсів доступу до Інтернет. Саме інформаційні та інтелектуальні технології, що застосовуються для їх створення дозволили по-новому організувати обмін інформацією. Тому виникає проблема пошуку методів підвищення ефективності застосування віртуальних локальних мереж для доступу в Інтернет за рахунок використання інтелектуальних систем управління. Проблема у тому, що ефективність застосування віртуальних локальних мереж залежить від багатьох умов, які треба враховувати під час розгортання та експлуатації. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом визначення ефективності використання інформаційних технологій для



застосування в віртуальних локальних мережах та дослідження побудови інтелектуальних систем управління в віртуальних локальних мережах в Україні. Це завдання складається з окремих завдань, а саме: виконання аналізу існуючих моделей і методів аналізу застосування інтелектуальних систем управління; визначення показників ефективності процесів під час їх використання; розробка пропозицій щодо застосування спеціального програмного забезпечення для створення процесів інтелектуальних систем управління в віртуальних локальних мережах.

На основі аналізу функціонального призначення, специфіки і характеристик візуалізації і моделювання, визначити основні напрямки розвитку процесу візуалізації які мають призвести до того, що прийняття технічних рішень було набагато швидшим, та чітко відповідали поставленим вимогам. Цей підхід допоможе скоротити певний час і витрати на розробку.

Організаціям корпоративного класу та малому та середньому бізнесу потрібні великомасштабні мережі для задоволення зростаючих вимог бізнесу. Однак великомасштабні мережі потребують великої кількості фізичних компонентів, періодичного обслуговування та налаштування, і все це вимагає витрат. Отже, щоб уникнути цих додаткових витрат, організаціям найкраще перейти на віртуальну мережу. Поява віртуальних мереж та віртуальних машин (VM) значно спростила життя підприємствам будь-якого масштабу.

Віртуальна локальна мережа (VLAN) – це мережа, яка може групувати набори пристроїв в окремих фізичних локальних мережах (LAN). LAN - це група комп'ютерів та пристроїв, які спільно використовують лінію зв'язку або бездротовий канал зв'язку з сервером в одній і тій же географічній області. За допомогою віртуальних локальних мереж адміністратори мережі можуть легко розділити одну комутовану мережу відповідно до функціональних вимог та вимог безпеки своїх систем без необхідності прокладання нових кабелів або внесення серйозних змін до поточної мережної інфраструктури. Віртуальні локальні мережі часто створюються великими підприємствами для перерозподілу пристроїв для кращого керування трафіком. Тому VLAN дозволяють адміністраторам мережі відповідати функціональним вимогам і вимогам безпеки кількох мереж та розділити комутовану мережу, без необхідності

прокладати нові кабелі або вносити серйозні зміни в поточну мережеву інфраструктуру.

Введення в експлуатацію VLAN пропонує безліч переваг:

- економію витрат на обладнання, скорочення витрат на електроенергію, оптимізацію аварійного відновлення за допомогою швидкого резервного копіювання даних до спрощення управління центром обробки даних;
- збільшують загальну продуктивність та масштабованість мережі за рахунок угруповання пристроїв, перерозподілу пристроїв для кращого керування трафіком;
- використовують теги до мережних кадрів і обробляють ці теги в мережевих системах, створюючи зовнішній вигляд і функціональність мережевого трафіку, який фізично знаходиться в одній мережі, але діє так, начебто він розділений між окремими мережами;
- забезпечує безпеку у великих мережах, дозволяючи більшою мірою контролювати, які пристрої мають доступ один до одного, мають тенденцію бути гнучкими, тому що вони ґрунтуються на логічних з'єднаннях, а не на фізичних.

Таким чином, VLAN дозволяють адміністраторам мережі відповідати функціональним вимогам і вимогам безпеки кількох мереж та розділити комутовану мережу, без необхідності прокладати нові кабелі або вносити серйозні зміни в поточну мережеву інфраструктуру, дозволяють пристроям спільно використовувати кабелі фізичної мережі та при цьому не допускати прямої взаємодії між собою. Таке кероване спільне використання дає переваги у простоті, безпеці, управлінні трафіком та економії. Але для управління VLAN потрібні кваліфіковані адміністратори таких мереж, які здатні своєчасно реагувати на зміни вимог клієнтів та зовнішнього середовища.

Додавання інтелекту в мережі є одним із найпривабливіших способів полегшити та ефективніше керування для операторів. Для цього потрібно впровадження інтелектуальної системи контролю (управління) VLAN (Network

Control System (NCS)/ Intelligent Management System (IMS) NCS/IMS VLAN) - за допомогою якої організації можуть контролювати та отримувати повну видимість своєї IT-інфраструктури.

Інтелектуальне управління (Intelligent management) - це клас методів управління, в яких використовуються різні обчислювальні підходи штучного інтелекту. Інтелектуальне управління - це ефективна з обчислювальної точки зору процедура спрямування складної системи з неадекватним уявленням і за неповних специфікацій того, як це зробити в невизначеному середовищі для досягнення певної мети. Інтелектуальне управління, зазвичай, поєднує у собі планування з оперативною компенсацією помилок; це вимагає вивчення як системи, так і навколишнього середовища, щоб бути частиною процесу управління. Інтелектуальне управління визначає методи управління, які намагаються імітувати важливі характеристики людського інтелекту. Ці характеристики включають адаптацію та навчання, планування в умовах великої невизначеності та роботу з великими обсягами даних. Сьогодні область інтелектуального управління зазвичай охоплює все управління.

NCS/IMS VLAN дозволяють підприємствам керувати своїми віртуальними середовищами, відстежуючи продуктивність, працездатність та доступність усіх своїх віртуальних машин. NCS/IMS VLAN сумісний з усіма основними постачальниками віртуалізації, такими як Hyper-V, VMware, Citrix Xen та Nutanix HCI. Функції NCS/IMS VLAN включають:

- Безперешкодне виявлення віртуальних кластерів, хостів, віртуальних машин та сховищ даних.
- Моніторинг віртуальної мережі у реальному часі
- Моніторинг продуктивності на основі порогових значень
- Безпека на основі сигналів тривоги для виявлення несправностей
- Карти топології віртуальної мережі для безшовної візуалізації
- Автоматичне усунення несправностей із робочими процесами
- Ефективне планування потужностей та виявлення недостатньо використовуваних ресурсів

- Цілісні інформаційні панелі для віртуальних мереж
- Звіти про продуктивність та стан віртуальної мережі.

Дослідження інтелектуальних систем стикаються з численними проблемами, багато з яких пов'язані з представленням динамічного фізичного світу за допомогою обчислень.

Невизначеність: фізичні датчики/ефектори надають обмежену, зашумлену та неточну інформацію/дію. Отже, будь-які дії, що вживаються системою, можуть бути некоректними. Наприклад, як шуму в датчиках, так і обмежень при виконанні цих дій.

Динамічний світ: фізичний світ постійно змінюється, тому рішення мають прийматися у швидких часових масштабах, щоб відповідати змінам у навколишньому середовищі.

Обчислення, що вимагають багато часу: пошук оптимального шляху до мети вимагає великого пошуку дуже великому просторі станів, що вимагає великих обчислювальних ресурсів. Недоліком надто великої кількості часу на обчислення є те, що світ може змінитись за цей час, що зробить обчислений план застарілим.

Таким чином, вивчення застосування інтелектуальних систем управління в віртуальних локальних мережах є актуальним та своєчасним.

В статті наводяться результати дослідження: представлений огляд теоретичних і прикладних досліджень, присвячених проблемам еволюції і аналізу застосування інтелектуальних систем управління віртуальних локальних мереж; наведена методика розрахунку основних показників функціонування інтелектуальних систем управління віртуальних локальних мереж, виконаний опис, перераховані окремі програмні додатки для їх аналізу.

# **ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ РИЗИКІВ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БАНКАХ УКРАЇНИ**

**Вишнівський В.В., Литвиненко М.Г.,** *Державний університет телекомунікацій*

Постановка задачі. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, пандемія коронавірусу в 2020-2021 роках сприяли розвитку використання мережових інформаційних технологій, цифровізації процесів в банках України, що в свою чергу призводить до підвищення відкритості систем Банку та необхідності реалізації заходів з метою запобігання несанкціонованому доступу, недопущення використання та розкриття конфіденційної інформації, забезпечення цілісності, достовірності та збереження інформації.

Реалізація зазначених заходів в банках України забезпечується шляхом впровадження системи управління інформаційною безпекою відповідно до Положення про організацію заходів із забезпечення інформаційної безпеки в банківській системі України, затвердженого постановою Правління Національного банку України № 95 від 28.09.2017, ДСТУ ISO/IEC 27001:2015 "Інформаційні технології. Методи захисту. Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги" (далі - ДСТУ ISO/IEC 27001:2015), ДСТУ ISO/IEC 27002:2015 "Інформаційні технології. Методи захисту. Звід практик щодо заходів інформаційної безпеки" (далі - ДСТУ ISO/IEC 27002:2015), а також міжнародних стандартів з питань інформаційної безпеки.

Банк зобов'язаний запровадити процес управління ризиками інформаційної безпеки в рамках системи управління ризиками банку. Банк має право самостійно визначати підходи (методики) оцінювання та оброблення ризиків інформаційної безпеки [3].

Метою дослідження є аналіз одного з основних існуючих підходів щодо оцінки ризиків інформаційної безпеки - факторний аналіз інформаційних ризиків Factor Analysis of Information Risk (FAIR, далі – модель FAIR).

Результати дослідження. Факторний аналіз інформаційних ризиків є єдиною міжнародною стандартною якісною моделлю для інформаційної безпеки та операційного ризику.

FAIR є моделлю, яка:

- використовується для розуміння, аналізу та кількісної оцінки кібер ризиків і операційних ризиків в фінансовому виразі;
- створює основу для розробки надійного підходу до управління інформаційними ризиками [1].

Компоненти моделі FAIR розроблені для підтримки кількісної оцінки ризику та забезпечують:

- стандартну таксономію та онтологію для інформаційних та операційних ризиків;
- наявність засад для встановлення критеріїв збору даних;
- шкалу вимірювання факторів ризику;
- наявність А моделювання для аналізу складних сценаріїв ризику;
- можливість інтеграції з іншими обчислюваними механізмами для розрахунку ризику [2].

За результатами дослідження факторного аналізу інформаційних ризиків Factor Analysis of Information Risk як методу оцінки інформаційних ризиків можна зробити висновок про:

- прозорість кваліфікації ризику;
- якісну модель оцінки та якісні результати оцінки;
- можливість здійснення аналізу високого рівня.

До основних недоліків моделі FAIR можна віднести:

- здійснення якісної оцінки, а не кількісної;
- спрощений процес оцінювання, що призводить к неможливості застосування у всіх необхідних випадках.

Висновки та перспективи. Враховуючи вище зазначені переваги та недоліки моделі FAIR її впровадження є доцільним як однієї із складових комплексної системи управління інформаційною безпекою в банках України, у т.ч. в умовах використання мережових інформаційних технологій. Модель FAIR доповнює та зміцнює інші можливі методи та моделі з управління інформаційними ризиками. Загалом, модель FAIR – це хороший спосіб донести чіткі таксономічні та технологічні стандарти до керівників Банку, водночас забезпечуючи важливі стратегії зменшення ризику.

Список використаних джерел:

1. Введение в факторный анализ информационных рисков (FAIR)», Risk Management Insight LLC, ноябрь 2006 г. Факторный анализ информационного риска.
2. Fairinstitute [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: [The](#)
3. Положення про організацію заходів із забезпечення інформаційної безпеки в банківській системі України, затверджене постановою Правління Національного банку України № 95 від 28.09.2017.

## **АЛГОРИТМИ ПОБУДОВИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ЛАБІРИНТІВ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР**

**Ільїн О.О., Єрмоленко В.О.,** *Державний університет телекомунікацій*

Побудова ігрових лабіринтів є актуальною задачею при програмуванні сучасних комп'ютерних ігор. Для цього застосовуються вже відомі алгоритми, удосконалюють їх, або винаходять нові технології, наприклад на базі штучного інтелекту. Але базовими в будь-якому випадку залишаються традиційні, побудовані на основі аналізу графу (або дерева). Дослідження алгоритмів пошуку шляху у лабіринті або дослідження їх структури, дозволяє виявляти кращі для конкретних задач, типів ігор та технологій програмування.

У ході даного дослідження було здійснено аналіз сучасного стану розвитку алгоритмів такого класу, здійснено аналіз ефективності чотирьох популярних алгоритмів для створення та побудови ідеальних лабіринтів з випадковою послідовністю стін, проаналізовані мови та бібліотеки для розробки програмного забезпечення, які візуалізують результати дослідження. Як було виявлено, основним обмеженням у розмірі створюваного лабіринту, оскільки він створюється за допомогою рекурсивного бектрекінгу, є переповнення стеку. Окремо слід зазначити, що алгоритм побудови лабіринту за бінарним деревом є доволі передбачуваним із-за свого шаблону побудови лабіринту діагональними довгими коридорами. Також важливо відмітити, що алгоритм заповнення глухих кутів можна також зробити рекурсивним, однак він також може викликати переповнення стеку.

## **DATA LAKE APPROACH**

**Zbrankov A.I., Zaporozhets O.Y., Vyshnivskiy V.V.,** *State University of Telecommunications*

While data lakes are still a new phenomenon, they have gained some acceptance from IT departments lately as data increasingly becomes the backbone of modern business. Lakes are seen as a solution to reduce data sprawl and isolation. They spun off from data warehouses that were supposed to help IT departments create organized repositories of strategically important datasets for making key business decisions. This data can be used to solve a wide variety of problems, from analytics and better understanding of customer needs to the use of artificial intelligence for decision-making in real time.

Data lakes represent the further evolution of storage. Many projects for the creation of the latter have failed: they turned out to be too expensive, took too much time and allowed only a few of the goals to be achieved. Data is changing and growing so rapidly that the need to immediately benefit from it has become even more pressing. No one can afford to spend



months or years analyzing and modelling data for a business. By the time the data in the warehouse becomes available for use, the needs of the business are already changing.

Data marts, like data warehouses, were created for data intended for use for specific purposes or with specific properties (for example, for data from a marketing department). They have gained in popularity because the use of the data is clearer, and results can be delivered faster. However, they share the data, which has made the data mart less useful for companies with huge amounts of data and requiring multifunctional use by many employees.

In this regard, data lakes have been developed to speed up the work of data and make it easier to use to meet needs that were not previously identified. The advent of clouds, providing cheap computing power and virtually unlimited storage, has made the creation of data lakes possible.

State University of Telecommunications offers students the opportunity to study the nuances of creating and maintaining a data lake using modern equipment provided by partners.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА У WEB-ДОДАТКАХ**

**Березовська Ю.В., Гандзюк В.О.,** *Державний університет телекомунікацій*

Головною загрозою інформаційної безпеки персональних даних є ненадійність паролів. Найбільш дієвий спосіб захисту даних у такій ситуації – це двофакторна аутентифікація. Такий спосіб аутентифікації користувача проходить у два етапи:

1. Введення логіна та пароля;
2. Введення одноразового пароля, згенерованого за допомогою апаратного токена, мобільного додатка або отриманого в СМС повідомленні.

Двофакторна аутентифікація полягає в тому, що навіть якщо шахрай отримає логін і пароль, то буде скомпрометовано всього лише один фактор, оскільки для

отримання одноразового пароля (One-Time Password (OTP)) необхідно використання спеціального пристрою, а саме токена, який знаходиться тільки у користувача.

На сьогодні декілька компаній пропонують системи двофакторної аутентифікації, заснованої на генерації OTP, серед яких RSA Security, VASCO Data Security і ActivIdentity. Цим компаніям вдалося розв'язати проблему забезпечення користувачів одноразовими паролями для входу в комп'ютерну систему. Нещодавно Aladdin, що є одним з виробників, які надають засоби безпеки, вмонтував генератор OTP у свій криптографічний USB-маркер eToken, а потім поліпшив його. Генератор OTP – автономний портативний електронний пристрій, що генерує і показує коди цифрового типу на вбудованому ЖК-дисплеї. У компанії VASCO для сімейства пристроїв Digipass підставою для механізму, що генерує одноразові паролі є криптографічний TripleDES – це шифрування симетричного типу, через яке відбувається перетворення наборів даних із 40 біт поточного часу і 24-бітового вектора даних, є унікальними для кожного ідентифікатора доступу. У формі восьми або шести цифр, можна побачити на дисплеї взятий результат, який був перетворений, він обробляється користувачем візуально, і пароль вводиться вручну як відповідь на запити програм аутентифікації.

Періодна швидкість при якій паролі змінюються складає 36 секунд, і саме за цей час користувачеві надається пароль, який працює один раз, і тоді він може увійти в систему. Сервер зберігає в базі даних інформацію, що відноситься до пристроїв генерації OTP у зашифрованому вигляді, а також адміністратори не мають відкритого доступу до її перегляду. Адміністратор буде в достатній мірі використовувати серійні номери під час налаштування сервера і надання ідентифікаторів доступу користувачам. Google Authenticator представляє одне з найбільш популярних рішень двофакторної аутентифікації.

Цей додаток використовує двоетапну перевірку за допомогою Time-based One-time Password Algorithm і HMAC-based One-time Password Algorithm від Google. А популярно воно тим що доступно всім.

Головні переваги додатка: завантажується безкоштовно, відкритий програмний додаток (open-source), є можливість самому вдосконалити функціонал для потреб своєї компанії. Але такий токен розроблявся для авторизації в сервісах Google.

Є й недоліки такого додатку: на свій розсуд можна зробити будь-які доопрацювання і зміни але за додаткові кошти; ніхто не гарантує, що в додатку після внесення змін, не з'явиться вразливих сторінок, якщо станеться злом системи, то вся відповідальність буде лежати на ваших же плечах.

Напевно, головним мінусом двофакторної аутентифікації Google є те, що це всього лише токен, а для впровадження двофакторної аутентифікації потрібен ще й сервер, відповідно, користувачеві потрібно буде розробити серверну частину самостійно.

Таким чином, за підсумками розгляду програмного забезпечення, призначеного для аутентифікації найбільш відповідною технологією є Google Authenticator. Дане програмне забезпечення розповсюджується безкоштовно та існує можливість доопрацювання. Надалі можливий розвиток методів захисту персональних даних, але на сьогоднішній день цей метод по праву можна назвати кращим. Так як даний метод простий тим, що у кожної людини, яка має електронну пошту, телефон, є можливість без зайвих складнощів у найбільш короткі терміни отримати код доступу для входу до даних своєї пошти без серйозних загроз конфіденційності персональних даних.

## **ШТУЧНА НЕЙРОННА МЕРЕЖА ТА ОБЛАСТІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ**

**Вишнівський В.В., Діденко О.О., *Державний університет телекомунікацій***

Під штучною нейронною мережею розуміється математична модель, а також її програмна та апаратна реалізація, побудована за принципу біологічних нейронних мереж – нервових клітин живого організму. Це поняття виникло при спробі змодельювати процеси, протікають у мозку людини Штучна нейронна мережа є

системою простих процесорів (штучних нейронів) , з'єднаних та взаємодіючих між собою. Кожен із процесорів мережі має справу з сигналами, які періодично надходять чи передаються іншим процесорам. Велика мережа здатна вирішувати найскладніші завдання у найкоротші терміни. З математичної точки зору нейронні мережі є спосіб розв'язання нелінійних завдань оптимізації. Кібернетика використовує теорію нейронних мереж у вирішенні завдань адаптивного управління, побудову алгоритмів для робототехніки . У програмуванні нейронна мережа один із способів вирішення проблеми ефективного паралелізму.

Програмування нейронних мереж має на увазі саме навчання мережі, а не написання програмного коду. Саме завдяки навчанню мережа здатна виявляти залежності між даними (вхідними та вихідними), узагальнювати, спрощувати результати, використовувати знання для розбиття складних задач на простіші. 1.2.1 Біологічний нейрон та штучний нейрон Мозок людини та її нервова система складаються з нейронів, з'єднаних нервовими волокнами. Між нейронами передаються електричні імпульси з допомогою нервових волокон.

Всі дії, які відбуваються з живим організмом, всі подразнення шкіри, очей, біль, процеси мислення є взаємодія між нейронами. Якщо подивитись на Нейрон з точки зору Біології, то ми маємо наступну структуру:

Дендрит – приймає імпульси нейрона; Аксон – передає імпульс нейрона; Синапси - впливають на силу імпульсу для контакту аксона та дендриту. При проходженні синапсу сила імпульсу змінюється на певне число разів (вага синапсу). Коли до нейрона за кількома дендритами надходять імпульси, вони додаються. Якщо у сумарного імпульсу перевищено поріг, то нейрон переходить у стан збудження, формує власний імпульс і посиляє його далі аксоном. Поведінка відповідного нейрона може змінюватися, оскільки ваги синапсів мають властивість змінюватися з часом.

Список використаних джерел:

1. Остроух А.В. Інтелектуальні системи Навчальний посібник/ Науково-Інноваційний центр. 2015 р

2 Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід / Вид-во: Вільямс. 2006. 1424 с.

3. Тархов Д. А. Нейронні мережі. Моделі та алгоритми / Вид-во: Радіотехніка. 2007. 256 с.

## **ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСНОВАНИХ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**Кисіль Т.М., Москаленко Н.В.,** *Державний університет телекомунікацій*

Нещодавно Міністерство цифрової трансформації винесло на громадське обговорення проєкт «Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні», в якому перший розділ присвячений питанням розвитку та застосуванню штучного інтелекту в освіті [4]. Як відомо, Закон України «Про освіту» визначає *електронний посібник* як електронне навчальне видання із систематизованим викладом навчального матеріалу, що відповідає освітній програмі, містить цифрові об'єкти різних форматів та забезпечує інтерактивну взаємодію [2]. Запроваджені у закладах вищої освіти відомі типології електронних посібників (ЕП) такі як: *статичні ЕП, ЕП з елементами мультимедійності, мультимедійні ЕП, ЕП інтерактивні*, не надають високої результативності навчання.

З розвитком систем дистанційного навчання, актуальною постає проблема засвоєння навчального матеріалу в освітньому процесі та запровадження *інтелектуальних ЕП* у закладах вищої освіти, за допомогою можна створювати контент за нелінійною траєкторією вивчення навчального матеріалу [1], розміщувати та адмініструвати ЕП на навчальному порталі вишу, впроваджувати контроль і самоконтроль навчання; реалізувати інтерактивні завдання з елементами віртуалізації; вести підтримку навчального процесу з використанням інтелектуальних агентів, визначати рівень професійності учасників навчального процесу за визначеними компетентностями.

Важливо, при проєктуванні інтелектуальних ЕП, зміст навчального матеріалу розподіляти за трьома рівнями складності: *базовому, оптимальному, професійному* [3]. При реалізації такого підходу, необхідно модернізувати структуру інтелектуального ЕП за методом нелінійної траєкторії вивчення. Основними структурними елементами кожної оцифрованої сторінки ІЕП являються: *інтерактивний теоретичний матеріал; інтерактивні практичні завдання; інтерактивні консультації; контрольні/тестові завдання.*

Додатково до структури, при проєктуванні, необхідно додати функціональні елементи засобів штучного інтелекту такі, як:

- ✓ *чат-бот (chat-bot)* – віртуальні асистенти, що імітують спілкування студент-викладач в реальному часі;
- ✓ *база знань (knowledge base)* - база даних, що зберігає терми відповідної предметної області та здійснює контроль засвоєння знань навчального матеріалу;
- ✓ *нейронну мережу (neural network)* – аналіз результативності знань, виявлення рівня набутих знань, визначення професійної компетентності.

При функціонуванні ІЕП в режимі *оффлайн*, учасники самостійно можуть опрацювати навчальний матеріал, їм своєчасно надається допомога віртуальними агентами у засвоєнні матеріалу та/або проводиться перенаправлення до відповідних сторінок при допущених/виявлених помилках. Тоді як режим *онлайн* забезпечує можливість двостороннього спілкування в межах викладач-студент та/або з іншими учасниками інтернет-мережі.

Набуті персональні результати, будуть значно впливати не тільки на результативну оцінку по відповідній дисципліні, а й формувати *портрет спеціаліста*, враховуючи всіх аспекти та напрямки опрацьованих тем, попередньо сформованого навчального матеріалу за освітніми рівнями складності. Запроваджені такого формату ІЕП у закладі вищої освіти надають можливість [1]:

- ✓ контролю якості сприйняття матеріалу, скорочуючи, при цьому, час на засвоєння навчального матеріалу;

- ✓ візуалізації складних процесів, предметів і явищ, що дозволить спростити процес засвоєння навчальних дисциплін;
- ✓ універсальної подачі навчального матеріалу, з постійним поглибленням набутих знань та професійних навичок;
- ✓ збереження персоналізованої результативності та формування психологічного портрету спеціаліста бакалаврського/магістерського рівня.

За результативністю навчання ІЕП, можливі варіанти пропозицій у виборі та подальшому вивченні вибіркових дисциплін, залежно від профілю обраної спеціалізації. Таким чином, можна оперуватись точністю формування фахового спрямування та визначення профілю висококваліфікованих фахівців вищої школи. *Перевагою* запровадження *інтелектуальних ЕП* в освітньому процесі є - абсолютно інноваційне трактування навчального матеріалу, з супровідним аналізом та контролем результативності, яке буде стимулювати учасників на набуття професійного досвіду та творчих навичок.

Список використаних джерел:

1. Дибкова Л. М., Кисіль Т. М. Інтерактивні електронні підручники як засіб інноваційного навчання // Цифрова економіка: збірник матеріалів Національної науково-методичної конференції, 4-5 жовтня 2018 р., м. Київ. – К.:КНЕУ, 2018.- С. 115-118
2. Закон України «Про освіту» - від 05.09.2017 № 2145-VIII, [Електронний ресурс] - <https://zakon.rada.gov.ua/>, 21.11.2021 р.
3. Кисіль Т.М, "Алгоритм проєктування інтерактивних електронних підручників за нелінійною траєкторією вивчення навчального матеріалу" // Твір наукового характеру а. с. № 99962 України від 25.09.2020 р.
4. Міністерство та Комітет цифрової трансформації України, «Концепції розвитку сфери штучного інтелекту в Україні», [Електронний ресурс] - <https://thedigital.gov.ua/>, 21.05.2020 р.

## РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ У СТАТИСТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ ЧАСУ

Діденко О.О., Вишнівський В.В., *Державний університет телекомунікацій*

У статистичному моделюванні регресійний аналіз являє собою набір статистичних процесів для оцінки співвідношень між змінними. Він включає в себе багато методів для моделювання та аналізу кількох змінних, тоді як фокус робиться на взаємозв'язку між залежною змінною та однією чи більше незалежними змінними. Більш конкретно, регресійний аналіз допомагає зрозуміти, як змінюється типове значення залежної змінної (або "змінної критерію"), коли будь-яка з незалежних змінних змінюється, тоді як інші незалежні змінні фіксуються.

Переважно регресійний аналіз оцінює умовне очікування залежної змінної за незалежними змінними, іншими словами середнє значення залежної змінної, коли незалежні змінні фіксуються. Рідше, основна увага приділяється квантилю або іншому параметру розташування умовного розподілу залежної змінної за незалежними змінними. У всіх випадках повинна бути оцінена функція незалежних змінних, що називаються функцією регресії. У регресійному аналізі у свою чергу представляє інтерес для характеристики варіації залежної змінної навколо передбачення функції регресії з використанням розподілу ймовірності.

Регресійний аналіз широко використовується для прогнозування та передбачення, де його використання суттєво збігається з областю машинного навчання. Аналіз регресії також використовується для того, щоб зрозуміти, які з незалежних змінних пов'язані із залежною змінною, а також досліджувати форми цих відносин. У обмежених умовах регресійний аналіз може бути використаний для виявлення причинних зв'язків між незалежними та залежними змінними. Проте це може призвести до ілюзій або помилкових відносин, для прикладу співвідношення не підтверджує причинності.

Розроблено багато методів проведення регресійного аналізу. Знайомі методи, такі як лінійна регресія та звичайна регресія найменших квадратів, є параметричними,



через те що функція регресії визначається в термінах кінцевого числа невідомих параметрів, які оцінюються за даними. Непараметрична регресія відноситься до методів, що дозволяють функціонувати регресійні функції в заданому наборі функцій, які можуть бути нескінченновимірними.

Дія методів регресійного аналізу на практиці залежить від форми процесу створення даних і від того, як вона відноситься до використовуваного підходу регресії. Тому що справжня форма процесу створення даних, як правило, не відома, аналіз регресії часто певною мірою залежить від прийняття припущень щодо цього процесу. Ці припущення іноді можна перевірити, якщо є достатня кількість даних. Моделі регресії для прогнозування часто корисні навіть тоді, коли припущення помірно порушуються.

Однак у багатьох програмах, насамперед з малими ефектами або питаннями причинності на основі даних спостережень, методи регресії можуть дати оманливі результати.

У вужчому сенсі регресія може якраз посилатися на оцінку безперервних (залежних) змінних, на відміну від дискретних змінних, що використовуються при класифікації. Випадок безперервної залежної змінної може бути більш конкретно названий метричною регресією, щоб відрізнити її від пов'язаних проблем.

Список використаних джерел:

1. RMSProp. [Електронний ресурс] / Tieleman T. and Hinton G // COURSERA: Neural Networks for Machine Learning. – 2012
2. Deng L. Deep learning: Methods and applications / Deng L. and Yu D. // Foundations and Trends in Signal Processing, 7(3–4) – 2014. – pp. 197–387.
3. Tariq Rashid. Make Your Own Neural Network / Tariq Rashid // CreateSpace Independent Publishing Platform. 2016. – 222 с.

# РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ SMART CITY «РОЗУМНОГО МІСТА» ТА ЇХ ЦІЛЬОВЕ ПРИЗНАЧЕННЯ

**Фесенко М.А., Зінченко О.В.,** *Державний університет телекомунікацій*

На протязі останніх років багато міст у всьому світі все активніше застосовують стратегічні підходи переходу до розумного статусу – Smart City.

Smart City являє собою цілісну концепцію інтеграції інформаційних та комунікаційних технологій для моніторингу та управління міською інфраструктурою, яка направлена на покращення життя людей за допомогою підвищення рівня комфорту, безпеки, якості та ефективності обслуговування у різних сферах, оптимізації витрат на ряд експлуатованих ресурсів.

Інфраструктура Smart City передбачає цілий спектр різних рішень, які реалізуються за допомогою впровадження розумних технологій. Як правило, це альтернативні підходи до енергозабезпечення, водопостачання, впровадження сучасних систем із сортування та перероблення сміття, введення в експлуатацію немоторизованих транспортних засобів, впровадження альтернативних логістичних і транспортних систем, встановлення широкої мережі відеоспостереження та відеоаналітики, контроль чистоти повітря тощо.

Згідно з дослідженнями консалтингового агентства Navigant Research [1,2], на сьогоднішній день існують велика кількість напрямків розвитку Smart City, ключовими з яких є – Smart Energy, Smart Water, Smart Buildings, Smart Transportation, Smart Government.

Smart Energy передбачає низку рішень, що застосовуються в галузях енергопостачання та енергозбереження (програми управління попитом, енергоефективності та інтеграції відновлюваних джерел енергії). Такий напрямок застосовується у багатьох містах світу. Він передбачає використання системи управління попитом на електроенергію – Demand Response, яка дозволяє, знижувати споживання електроенергії у періоди високого навантаження. Наприклад, американська мережа супермаркетів Walmart, завдяки оснащеності магазинів

системами інтелектуального обліку, займає лідируючу позицію в управлінні попитом енергозбереження в США. Система управління споживанням електроенергії реагує на сигнал про необхідність розвантаження згідно з заданим алгоритмом.

Smart Water передбачає управління водними ресурсами (модернізація водних систем, моніторинг споживання води по секторах, системи екологічної безпеки та контролю повеней). Компанії Huawei, Shenzhen Water та China Telecom запустили перший у світі комерційний проєкт Smart Water («розумне водопостачання») у місті Шеньчжені, повністю оновивши систему обліку водопостачання та встановивши близько 1,2 тисячі інтелектуальних лічильників споживання води на базі інформаційної технології вузькосмугового інтернету речей (Narrow Band-IoT). Smart Water дозволяє аналізувати витрати води, уникати витоків, підвищує ефективність циркуляції води та оптимізує використання ресурсів. За прогнозами Navigant Research сектор Smart Water у найближчі п'ять років покаже найактивніше зростання через високі ризики у показниках якості води, її вартості та доступності.

Smart Buildings дозволяє створювати або облаштовувати окремі будівлі, що акумулюють у собі всі інженерні та інформаційні системи, а також інтегруються в єдину систему управління (BMS – building management system). Така система дозволяє, наприклад, опалювати будинок у потрібний період робочого дня в залежності від кількості людей у приміщеннях, регулювати потужність вентиляційних установок та чистоту повітря, а також автоматично переходити в режим енергозбереження за відсутності людей у будівлі.

Smart Transportation передбачає створення системи інтелектуальних транспортних та логістичних систем, які забезпечують моніторинг та управління трафіком, дозволяють контролювати оплату дорожніх зборів, реагувати на надзвичайні ситуації, керувати світлофорами. У рамках цього напрямку зазвичай також розглядаються інтелектуальне паркування та обслуговування оповіщення на зупинках громадського транспорту. Даний сектор охоплює велику кількість різних технологій, залишаючи у пріоритетах перспективу розвитку саме транспортних та вантажних перевезень.

Одним із таких прикладів є проєкт – Hyperloop One швидкісного вакуумного поїзда в вигляді капсули, для перевезення вантажів та пасажирів по спеціальним трубопроводам. Для пересування його планується використовувати потужні магніти та вентилятори. Даний проєкт знаходиться на стадії випробування та вже залучив інвестицій на суму понад 141 млн. доларів США.

У Швеції запустили подібний пілотний проєкт підземної мережі під назвою Cargo Sous Terrain для організації швидкісного транспортування вантажів за маршрутом Нідербіпп – Херкінген – Цюріх. Планується, що система працюватиме від поновлюваних джерел. Інвестиції даного проєкту складають майже 25 млн. доларів США.

Prime Air – проєкт доставлення товарів за допомогою розумних дронів, керованих пристроями інтегрованої електроніки. Першою компанією, яка стала його застосовувати це Amazon. Максимальна вантажопідйомність становить 2,4 кг. Варто зазначити, що дана технологія повітряної доставлення стикається з обмеженнями через правила повітряного пересування, проблеми використання в густонаселених районах, а також можливості несанкціоновані «перехоплення» дронів. Однак, незважаючи на це, за прогнозами компанії DHL, у найближчі п'ять років дана сфера активно буде розвиватиметься.

Smart Government передбачає застосування інформаційних технологій для надання державних послуг широкому колу осіб та дозволяє оптимізувати роботи різних департаментів. У багатьох країнах світу проєкти цього напрямку реалізовані як облаштування адміністративних центрів надання послуг громадянам та бізнесу, коли є потреба у обробленні, підготовленні або отриманні низки документів. Засновані такі системи на централізованих базах даних з використанням різних програм для зв'язку з веб-інтерфейсами.

Таким чином, на основі проведеного аналізу визначені основні напрямки розвитку сучасних міст розумного статусу, які вже застосовуються у світі, а також починають впроваджуватись і в містах України. В подальшому проєкти будівництва Smart-city будуть стрімко розвиватися і в інших напрямках із впровадженням

відповідних розумних технологій, які будуть підтримувати стандарти життя сучасного та майбутнього суспільства.

Список використаних джерел:

1. <https://www.everest.ua/ru/smart-city-tehnologyy-umnogo-goroda-y-yh-czelevoe-naznachenye-2/>.
2. <https://www.businesswire.com/news/home/20200413005026/en/Navigant-Research-Is-Now-Guidehouse-Insights>

## **МАШИННЕ НАВЧАННЯ У МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ 5G/ІМТ-2020**

**Звенігородський О.С., Березівський М.Ю.,** *Державний університет телекомунікацій*

Завдяки швидкій еволюції бездротових мереж та ядра мережі, вважається, що штучний інтелект (ШІ) в цілому та машинне навчання, зокрема, відіграватимуть значну роль у мережах зв'язку 5G та наступних поколінь. В даний час ІТУ-Т випустило ряд рекомендацій у галузі машинного навчання. Так в рекомендаціях Y.3172. одним із основних функціональних елементів є конвеєр машинного навчання, тобто набір логічних вузлів, кожен з яких має певні функції. Їх можна комбінувати для формування програми машинного навчання в телекомунікаційній мережі. У рекомендації також представлено високорівневу архітектуру конвеєра з визначенням всіх основних функціональних блоків та їх взаємодії між собою.

Запропонований конвеєр машинного навчання охоплює всі рівні мережі ІМТ-2020, впроваджується в основні модулі управління мережею та забезпечує прозорий моніторинг та контроль функціонування мережі. Варто також зазначити, що в рамках цієї рекомендації визначено функції такого важливого елемента мережі, як оркестратор функцій машинного навчання MLFO. Цей модуль реалізує функції управління та оркестрації інших модулів, що відносяться до конвеєра машинного

навчання, та враховує у прийнятті рішень динаміку функціонування мережі та її характеристики.

Таким чином, технології машинного навчання дозволяють вирішити завдання, поставлені перед мережами нового покоління. При цьому їхнє рішення лежить через інтелектуалізацію мережі шляхом розробки службових сервісів із застосуванням технологій ШІ.

## **РОЗРОБКА WEB-САЙТУ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ПО ПРОДАЖУ ГОДИННИКІВ**

**Шикула О.М., Литвиненко Б.В.,** *Державний університет телекомунікацій*

В швидкоплинному світі все щоденно оновлюється та змінюється. Всі бізнес-проекти мають не відставати від своїх конкурентів аби не втратити своє місце в перегонах за досконалістю. Саме тому такі проекти потребують досконалого, повнофункціонального web-сайту для надання послуг або продажу товарів.

Наручні годинники користуються популярністю, тому для задоволення потреб споживачів було прийнято рішення розробити веб-сайт по продажу годинників. Провівши аналіз сайтів конкурентів були виявлені такі характерні недоліки:

- неактуальний дизайн;
- недостатність інформації по характеристикам продукту;
- недосконала адаптивність під різні пристрої;
- некоректна працездатність пошукової системи.

Виявлення цих недоліків дало змогу зробити сайт більш удосконаленим, а саме зробити його більш інформативним та адаптивним, а також налагодити роботу пошукових систем і зробити їх більш стійкими до системних збоїв.

При розробці свого веб-сайту використано такі технології:

- HTML – для розмітки сайту.
- CSS – для зовнішнього стилю сайту.
- JavaScript – для інтерактивності сайту.

Сайт має бути зручний та простий у використанні, зрозумілий користувачу. Тому при розробці дизайну інтернет-магазину за допомогою програми Photoshop макет сайту було розроблено в пастельних тонах, щоб не відволікати користувача від основного призначення сайту.

Серверну частину веб-сайту розроблено за допомогою фреймворку node.js, що дало змогу зробити її більш простою у використанні.

Для того, щоб зробити сайт загальнодоступним виконано такі кроки:

- зареєстровано доменне ім'я;
- підключено хостинг.

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

*Довгань В.І., Шикун О.М., Державний університет телекомунікацій*

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., Шикула О.М., *Державний університет телекомунікацій*

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:

- проєктування 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

*Литвинец В.В., Шикуча О.М., Державний університет телекомунікацій*

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 наступні 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., Шикуча О.М., Державний університет телекомунікацій**

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-магазину 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.

# ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ JWT ПРИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА

**Василенко В.В., Березовська Ю.В., Гандзюк В.О.,** *Державний університет телекомунікацій*

У нинішній час інтернет і web-технології розвиваються з потужною швидкістю. Прогресують і способи, які реалізують деякі функції цих технологій: захист від мережових атак, передача даних, хостинг на сервері тощо. Авторизація в сучасних сайтах є одним з таких способів.

Більшість сайтів, для того щоб авторизуватися, використовують “cookie”, які є тимчасовим сховищем браузера і “сесії”. Коли користувач проходить етап реєстрації і робить спробу входу в web-додаток, то для користувача створюється сесія і циклічно перевіряється існування такого користувача в “сесії”. У браузері користувача зберігається “сесія” всередині так званого “cookie”.

Цей метод користувальницької авторизації на сьогоднішній день популярний у використанні, проте через стрімкий розвиток мобільних додатків більшість веб-сайтів переходять на застосування системи авторизації призначеної безпосередньо для них. Але при створенні даний спосіб авторизації займає досить об’ємну велику роботу для розробників і тому намагаються знайти інші способи аутентифікації. Одним із таких способів є JSON Web Token (JWT).

JWT – це зашифрований в особливому форматі маркер, який містить мінімальну інформацію, необхідну для того, щоб пройти авторизацію, а також отримати доступ до додатка.

Уявімо, що JWT – це ключ до офісу, який Вам видали на роботі. Щодня Ви йдете на роботу і використовуєте його, щоб відкрити свій офіс та завдяки йому Ви потрапляєте в будівлі компанії. Для продовження роботи Ви надали особисті дані:

вдійські права, ім'я тощо. У разі, якщо Ви збираєтеся йти з роботи, або були звільнені, то токен просто буде відключений компанією.

Дана технологія працює наступним чином:

1. Клієнт відправляє логін і пароль на Ваш сервер, щоб отримати доступ;
2. На сервері відбувається перевірка користувача, після якої користувачеві відправляється access token (ключ доступу), в якому є expiration date (час використання);
3. Для отримання доступу до ресурсів, що знаходяться на Вашому сервері, користувач застосовує цей access token;
4. Після закінчення часу використання токена, користувач змушений буде знову пройти процес аутентифікації.

Недолік такої методики полягає в тому, що користувачеві потрібно постійно авторизуватись при невеликому проміжку часу використання. Однак, можуть виникнути проблеми з безпекою при великому проміжку часу використання. Якщо ключ буде вкрадений зловмисником, то він зможе на довгий період отримати доступ до ресурсу.

У разі, якщо з'явиться необхідність у адміністратора змінити роль користувача або обмежити йому права, тоді користувач повинен буде ще раз пройти процес аутентифікації для поновлення ключа.

Для вирішення такої проблеми зазвичай пропонують застосовувати разом з короткочасним ключем другий ключ, який оновлює основний ключ. І при всьому цьому користувачу буде надано основний ключ з тривалістю в 30 хвилин, і відновлювальний ключ з тривалістю в 1 місяць. Клієнт як і зазвичай буде користуватися основним ключем для доступу до ресурсів, проте через 30 хвилин йому потрібно буде відправити відновлювальний ключ для отримання нового основного ключа, і вкотре перевіряючи призначені для користувача права. Однак, такий спосіб дуже ускладнює код програми, а також потрібна велика об'ємна робота розробників.

Тому для реальних проєктів вимагаються хороші знання такого підходу авторизації і аутентифікації, забезпечення безпеки ключа, синхронізації і SSL й вимагають додавати при запуску свого проєкту https сертифікацію.

Таким чином, у роботі проаналізовано відомості про технологію JWT, розглянуті основні переваги і недоліки використання технології в реальних умовах.