



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

КАФЕДРА КІБЕРБЕЗПЕКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

ХVII-ої МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE»



Дякуємо за підтримку



IDCMP
PROJECT
IDEA DEVELOPMENT CONSULTING MANAGEMENT



11-12 лютого 2026 р.
м. Харків

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

КАФЕДРА КІБЕРБЕЗПЕКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVII-ої МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE»

11-12 лютого 2026 р.

ХАРКІВ 2026

УДК 004
БК 32.973.202

Матеріали XVII-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 11-12 лютого 2026 р. – Харків: Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, 2026. – 180 с.

Представлено матеріали пленарних та секційних засідань XVII-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software». Обговорено основні проблеми, науково-технічні досягнення, впровадження і досвід використання сучасних технологій в області безкоштовних програмних продуктів, а також з відкритим вихідним кодом. Спеціальна секція присвячена публікаціям в рамках проєкту ERASMUS+ Jean Monnet EU-cyberconnect-UA "Стратегія кіберстандартизації ЄС для ефективного поєднання та цифрової інфраструктури: досвід для України". Для фахівців науково-дослідних, комерційних організацій, аспірантів та студентів.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

Materials of the 17th International Scientific and Practical Conference "Free and Open Source Software", Kharkiv, February 11-12, 2026 - Kharkiv: Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, 2026. - 180 p.

The theses of the plenary and sectional meetings of the 17th International Scientific and Practical Conference "Free and Open Source Software" are presented. The main problems, scientific and technical achievements, implementation and experience of using modern technologies in the field of free software products, as well as open source, are discussed. A special section is devoted to publications within the framework of the ERASMUS+ Jean Monnet EU-cyberconnect-UA project "EU Cyber Standardization Strategy for Connectivity and Digital Infrastructure: Experience for Ukraine ". For specialists of research, commercial organizations, postgraduate students and students.

Materials are published in the author's editorial office.

Disclaimer

The content of these proceedings represents the views of the author only and is his/her sole responsibility. The European Commission does not accept any responsibility for use that may be made of the information it contains.

Редакційна колегія:
Старкова О.В. – голова, д.т.н.;
Міхєєв І.А. – к.т.н.;
Відповідальний за випуск:
Старкова О.В.

Електронний варіант матеріалів конференції доступний на сайті конференції:

<https://foss.kn-it.info/>

©ХНЕУ імені С. Кузнеця

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

БЕЗКОШТОВНІ УТИЛІТИ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ <i>Балим Г.В.</i>	13
ІНСТРУМЕНТИ КЕРУВАННЯ ПАРОЛЯМИ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ <i>Загнібеда А.О., Міхєєв І.А.</i>	16
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОМЕНДУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ КОНТАКТІВ КОРИСТУВАЧІВ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ <i>Мацура М.А., Льовкін В.М.</i>	19
СЕРВІСИ ПЕРЕВІРКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ПАРОЛІВ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОМПРОМЕТАЦІЇ <i>Міхєєв Є. А., Долгова Н.Г.</i>	20
AI-ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ КООРДИНАЦІЇ АСИНХРОННОЇ ВЗАЄМОДІЇ УЧАСНИКІВ ГІБРИДНИХ ІТ-КОМАНД <i>Слісаренко М.В., Назарова С.О.</i>	21
ВИКОРИСТАННЯ KALIGPT ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ КІБЕРГІГІЄНИ, КІБЕРБЕЗПЕКИ, ЕТИЧНОГО ХАКІНГУ ТА ПЕНТЕСТИНГУ <i>Шапо В.Ф., Олексюк Д.І., Миндру А.М.</i>	23

СЕКЦІЯ 2

ANALYSIS OF OPEN SOURCE FRAMEWORKS FOR DEPLOYING LARGE LANGUAGE MODELS ON EDGE NODES <i>Orel R.L., Rozlomii I.O.</i>	27
THE HUGGING FACE PLATFORM AS AN ENVIRONMENT FOR DEVELOPING AND TRAINING ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS <i>Shapovalova O.O., Dolgova N.H.</i>	28

CREATING GPT AGENTS USING OPEN-SOURCE SOFTWARE <i>Shapovalova O.O., Solodovnyk H.V.</i>	30
OPEN-SOURCE ENVIRONMENTS FOR EXPERIMENTAL STUDY OF TASK SCHEDULING IN HETEROGENEOUS DISTRIBUTED SYSTEMS <i>Yenhalychev S.O., Leunenko O.V.</i>	32
АРХІТЕКТУРА ВІДКРИТОЇ ПЛАТФОРМИ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ВЕБПОСИЛАНЬ ДЛЯ ЦИФРОВОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РЕСУРСІВ <i>Алексієв В.О.</i>	36
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОЇ ПЕРЕВІРКИ КОДУ ДЛЯ РОЗВИТКУ НАВИЧОК АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ <i>Березенська С. М.</i>	38
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ТОВАРІВ <i>Бойченко А.Г., Льовкін В.М.</i>	40
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ ПОДІЙ <i>Болохнов А.А., Льовкін В.М.</i>	41
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА СИНХРОНІЗАЦІЇ ІСТОРИЧНИХ ПОДІЙ <i>Бусол Д.М., Льовкін В.М.</i>	42
АНАЛІЗ МЕТРИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОДІЛЕНИХ КРОС-КУЛЬТУРНИХ КОМАНД ІТ- ПРОЄКТІВ <i>Вальчук Д.В., Назарова С.О.</i>	43
ОПТИМАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ БАГАТОВИМІРНИХ КУЛЬ ДЛЯ КОДУВАННЯ МЕДИЧНИХ ДАНИХ: МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ <i>Веретельник К.О., Чугай А.М., Яськова Є.Г.</i>	46
РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБДОДАТКІВ НА ОСНОВІ ВЕБФРЕЙМВОРКУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДОСТУПУ ДО СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ <i>Водоп'янов М.О., Льовкін В.М.</i>	48
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО НАПОВНЕННЯ НОВИННОЇ СТРІЧКИ <i>Гершиков В.І., Льовкін В.М.</i>	49

ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ РОЗРАХУНКІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ГРАНИЧНИМИ СТАНАМИ <i>Дагіль В.Г., Кучер Г.І.</i>	50
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОМЕНДУВАННЯ КНИГ НА ОСНОВІ ІНТЕРЕСІВ КОРИСТУВАЧА <i>Єфремов А.Д., Льовкін В.М.</i>	53
ЗАСТОСУВАННЯ GIT ТА GITHUB ЯК ІНСТРУМЕНТІВ СПІЛЬНОЇ РОЗРОБКИ ПЗ <i>Кузьменко Ю.Є.</i>	54
ОГЛЯД РОЗВИТКУ НЕЙРОМЕРЕЖ ТА СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ БІБЛІОТЕК З ВІЛЬНИМ ДОСТУПОМ <i>Мартинова А.А., Шаповалова О.О.</i>	55
РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ ЗАСТОСУНКІВ НА TYPESCRIPT ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ <i>Матієнко А.П., Латанська Л.О.</i>	58
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФРЕЙМВОРКІВ ASP.NET CORE ТА SPRING BOOT ДЛЯ РОЗРОБКИ ВЕБЗАСТОСУНКІВ <i>Мінаєв А.І., Латанська Л.О.</i>	60
PYTHON ТА SQL ЯК УНІВЕРСАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ АНАЛІТИКИ ДАНИХ <i>Міхєєв І.А., Столяренко Т.Л.</i>	61
СКАН ЯК ІНФРАСТРУКТУРНА ПЛАТФОРМА ВІДКРИТИХ ДАНИХ <i>Моторнюк С.О., Старкова О.В.</i>	62
МОДЕЛЬ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧАСНИКІВ РОЗПОДІЛЕНИХ КОМАНД ІТ-ПРОЄКТІВ <i>Назаров Д.Л., Старкова О.В.</i>	65
COPERNICUS BROWSER ЯК ВЕБ-ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ <i>Петриляк О.Р., Костенко С.Б.</i>	67
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИДІЛЕННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ ПРО КАТАСТРОФИ <i>Піддубний Д.С., Льовкін В.М.</i>	69
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ АКОРДІВ З АУДІОФАЙЛІВ <i>Сазонова Н.О., Льовкін В.М.</i>	70

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ <i>Третяк О.О., Льовкін В.М.</i>	71
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ОБМІНУ РЕЧАМИ МІЖ ВЛАСНИКАМИ <i>Ушаков М.О., Льовкін В.М.</i>	72
ПРОГРАМНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВЕЛОСЕРВІСОМ <i>Філоненко Р.В., Льовкін В.М.</i>	73
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЖАНРУ КІНОСТРІЧКИ <i>Шевченко А.С., Льовкін В.М.</i>	74
 СЕКЦІЯ 3 	
MATHEMATICAL MODEL AND SOFTWARE FOR SIZE PREDICTION JAVA WEB APPLICATIONS WITH SPRING FRAMEWORK <i>Dzhurynskyi M.O., Makarova L.M.</i>	76
OPEN-SOURCE TOOLS FOR 3D GAUSSIAN SPLATTING <i>Fadieiev P.V., Latanska L.O.</i>	78
DEFORMATION-AWARE APPROXIMATION IN ARCHITECTURAL SCAN-TO-CAD PIPELINES <i>Toots R., Shapovalova O.</i>	79
OPEN-SOURCE TOOLS FOR RAPID LECTURE PRESENTATION DEVELOPMENT <i>Venhrina O.S.</i>	82
DAVINCI RESOLVE: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ АУДІОВІЗУАЛЬНИХ МИСТЕЦТВ <i>Бондаренко Ю.В., Попов І.М.</i>	83
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВНУТРІШНІХ ВРАЗЛИВОСТЕЙ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ШАБЛОННОЇ АКТИВНОСТІ ЗЛОВМИСНИКІВ <i>Волков В.В.</i>	86
РОЗРОБКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРЕВІРКИ УЧНІВСЬКИХ РОБІТ <i>Волкотрубенко Є.О., Козакевич М.С., Гусєва-Божаткіна В.А.</i>	89

ПРИКЛАДНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ Й СУПРОВОДУ МЕХАТРОННИХ ТА РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ <i>Любименко О.М, Штена О.А.</i>	90
ЦИФРОВІ КАРТИ УКРИТТІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОЖЕЖНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ <i>Мельник І.В.</i>	91
КРИТА – ЦИФРОВИЙ ЖИВОПИС ТА ІНТЕРАКТИВНЕ МИСТЕЦТВО <i>Носкова В.В.</i>	92
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВИПРОБУВАНЬ НА ВОДОВІДДАЧУ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ <i>Петухова О.А., Трипольська К.С.</i>	93
ОНЛАЙН-СИМУЛЯТОРИ RNET INTERACTIVE SIMULATIONS ТА TINKERCAD CIRCUITS У ВИКЛАДАННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН <i>Печеневська О.О.</i>	97
ADOBE PREMIERE PRO ЯК СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ПАКЕТ ДЛЯ ОБРОБКИ ТА МОНТАЖУ ВІДЕО <i>Птухін М.Ю., Чайка А.В.</i>	98
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА СТРАТЕГІЧНИХ ПЕРЕВАГ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МІКРОТІК THE DUDE В СУЧАСНИХ МЕРЕЖЕВИХ ІНФРАСТРУКТУРАХ <i>Свинаренко М.С., Литвиненко Є.М.</i>	100
ВИКОРИСТАННЯ ВІЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА GOOGLE MAPS API ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КАРТ ЗОВНІШНЬОГО ПРОТИПОЖЕЖНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ <i>Сіпко О.В., Тищенко Б.М.</i>	102
РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ ПОБУДОВИ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ З МЕТРИК ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИХ ПРОГРАМНИХ ПРОЄКТІВ <i>Татаренко М.А., Макарова Л.М.</i>	103
АВТОМАТИЗАЦІЯ РЕПЕТИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ ВЕБТЕХНОЛОГІЙ <i>Тімченко Е.О., Макарова Л.М.</i>	106
МОЖЛИВОСТІ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ FLIPCLIP ДЛЯ СТВОРЕННЯ АНІМАЦІЙ <i>Чайка А.В.</i>	107

СЕКЦІЯ 4

METHOD FOR SELECTING IDP PROVIDER FOR INTEGRATION WITH DOCKER <i>Darienko D.H., Kohut N.Yu., Parkhuts L.T.</i>	110
ANALYSIS OF APPLICATION-LAYER VIDEO DATA TRANSMISSION WITH ADAPTIVE CONTROL IN UAV NETWORKS <i>Jiang He, Jian Yu, Semenov S.</i>	111
COPYRIGHT IN THE CONTEXT OF CYBERSECURITY <i>Khoroshko H.O.; Rovda V.V., Brailovskyi M.M.</i>	113
THE ROLE OF WIRESHARK IN NETWORK TRAFFIC ANALYSIS <i>Kyselova Y.O., Starkova O.V.</i>	116
OVERVIEW OF FREE SOFTWARE TOOLS FOR SPAM FILTERING <i>Lichman V.O., Pochanskiy O.M.</i>	117
SUSTAINABLE DEVELOPMENT ISSUES OF UNDERGROUND CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES <i>Liubynskyi P.L., Shapovalova O.O.</i>	118
IMAGE CODEC LIBRARIES AS A BASELINE FOR STEGANOGRAPHY USING SUBOPTIMAL DECISION ENCODING: PNG 3 EXAMPLE <i>Ponomarenko Y.V.</i>	119
REVIEW OF READY-MADE SOLUTIONS FOR MONITORING AND ANOMALY DETECTION <i>Serdiuk I.O., Pochanskiy O.M.</i>	120
OVERVIEW OF KEY CYBERSECURITY STANDARDS AND REGULATIONS IN THE EUROPEAN UNION <i>Starkova O.V.</i>	121
ANALYSIS OF METHODS AND MEANS OF PROTECTION OF UAV COMMUNICATION CHANNELS IN THE CONDITIONS OF APPLICATION OF RADIO ELECTRONIC WARFARE EQUIPMENT <i>Syniavskyi O.Yu., Kostyak M.Yu.</i>	122
ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННЯ <i>Андрєєва Л.І.</i>	124

КРИПТОВАЛЮТА ЯК ОБ'ЄКТ КІБЕРАТАК <i>Балюк С.І., Міскевич О.І.</i>	125
ЗАСТОСУВАННЯ ЗАЛИШКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ МОДУЛЯЦІЇ СИГНАЛІВ У СИСТЕМАХ ЦИФРОВОГО РАДІОМОНІТОРИНГУ <i>Бобров С.І., Німич О.В., Якимчук Н.М.</i>	126
МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ПОРТРЕТА СУБ'ЄКТА ЯК РОЗШИРЕННЯ РІШЕННЯ UEBA <i>Божаткін С.М., Гусєва-Божаткіна В.А., Пасюк Б.Б.</i>	129
ІНТЕГРАЦІЯ PENETRATION TESTING У ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ РОЗРОБКИ БЕЗПЕЧНИХ ВЕБЗАСТОСУНКІВ <i>Волошенюк В.О., Старкова О.В.</i>	132
МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ЗБЕРІГАННЯ ЦИФРОВИХ ДОКАЗІВ ДЛЯ FORENSICS-АНАЛІЗУ ПІСЛЯ ВИДАЛЕННЯ ВІДОМИХ ANDROID-ДОДАТКІВ <i>Гапоненко Є.А.</i>	133
КРИПТОГРАФІЧНО ВЕРИФІКОВАНИЙ ЗАХИЩЕНИЙ ДОКУМЕНТООБІГ У СЕРЕДОВИЩАХ З ОБМЕЖЕНИМ ДОСТУПОМ НА ОСНОВІ DLT <i>Долгова Н.Г.</i>	134
ПАТЕРНИ ОРКЕСТРУВАННЯ У МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМАХ АНАЛІЗУ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ <i>Євlampієв В.Ю., Бурлаченко І.С.</i>	135
МЕТОДИ АНАЛІЗУ МЕТАДАНИХ PDF ТА ГРАФІЧНИХ ФАЙЛІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЦИФРОВОЇ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ДОКУМЕНТІВ <i>Ємцова О.А., Лимаренко В.В.</i>	138
ПРОТИДІЯ DOS ТА DDOS АТАКАМ: ВИКЛИКИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ <i>Журавка А.В., Галань В.Я.</i>	139
ПОШУК ВРАЗЛИВОСТЕЙ WI-FI: АНАЛІЗ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ <i>Журавка А.В., Мазур М.О.</i>	140
ОГЛЯД МЕТОДІВ АВТОМАТИЧНОЇ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ЛОГІВ ТА ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ <i>Звягінцев Я. В., Долгова Н.Г.</i>	142

КІБЕРБЕЗПЕКА ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ В ІОТ-СИСТЕМАХ МОНІТОРИНГУ ТВАРИН НА ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ LORAWAN <i>Карлов Д.С., Семенов С.Г.</i>	144
РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ СКЛАДУ КОМПОНЕНТІВ (SBOM) ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РЕЛІЗУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ <i>Кахутов Ю.Д., Алексієв В.О.</i>	145
ЗАСТОСУВАННЯ ВІЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ОЦІНЮВАННІ РИЗИКІВ <i>Кравченко В.Р., Солодовник Г.В.</i>	146
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО АВТЕНТИФІКАЦІЇ ТА АВТОРИЗАЦІЇ В REST API ЗА ДОПОМОГОЮ OAUTH 2.0 ТА JWT <i>Кунах.І.А., Коробейнікова.Т.І.</i>	148
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ КІБЕРСХОВИЩ <i>Лубенець С.В., Шелестова А.М., Губін В.О.</i>	149
МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В КІБЕРБЕЗПЕЦІ <i>Любименко О.М., Штепа О.А.</i>	152
ПІДХОДИ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ НА ПРОНИКНЕННЯ <i>Марченко Я.В., Якимчук Є.А.</i>	153
КРИМІНАЛІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИТОКІВ ІНФОРМАЦІЇ: ІНТЕГРАЦІЯ OSINT У ПРОЦЕСИ ВИЯВЛЕННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ КАНАЛІВ ВИТОКУ <i>Приходько Т.Ю.</i>	155
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ МАМВА ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ <i>Рихва В., Солодовник Г.В.</i>	156
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗАГРОЗ <i>Рудешко І., Качура О.</i>	158
ПОРІВНЯЛЬНИЙ ОГЛЯД СТАНДАРТІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА НОРМАТИВНОЇ БАЗИ УКРАЇНИ <i>Старкова О.В., Почанський О.М.</i>	159

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО НАПОВНЕННЯ НОВИННОЇ СТРІЧКИ

Гершиков В.І., Льовкін В.М.

E-mail: vliovkin@gmail.com

Запоріжжя, Національний університет «Запорізька політехніка»

Своєчасне отримання актуальної та релевантної інформації серед сучасних інформаційних потоків є важливою складовою повсякденного життя. Обсяг новинних матеріалів постійно зростає, а тематика інформаційних ресурсів є надзвичайно різноманітною, у зв'язку з чим не всі новини однаково важливі для кожного користувача. Велика кількість джерел та безперервний потік інформації ускладнюють процес ручного відбору новин, що зумовлює потребу у створенні персоналізованих інформаційних стрічок, здатних автоматично аналізувати та відбирати контент відповідно до інтересів користувача.

Для розв'язання описаної проблеми розроблено програмне забезпечення персоналізованого наповнення новинної стрічки на основі RSS-стрічок новинних сайтів із використанням методів машинного навчання. Запропоноване програмне забезпечення автоматично здійснює збір новин, аналізує заголовки та короткі описи статей, класифікує їх за тематичними категоріями та формує рекомендації для різних груп користувачів, що дозволяє значно зменшити обсяг нерелевантної інформації.

Алгоритм, покладений в основу реалізації програмного забезпечення, має таку послідовність: завантаження RSS-стрічок новинних ресурсів, парсинг RSS-даних, попередня обробка текстової інформації, перетворення текстових даних у векторне представлення, навчання моделі класифікації за відсутності навченої раніше моделі та формування рекомендацій на основі результатів класифікації. На етапі попередньої обробки здійснюється очищення тексту від HTML-тегів, нормалізація реєстру символів та усунення зайвих службових елементів, що підвищує якість подальшого аналізу.

Ключовим елементом програмного забезпечення є модель машинного навчання, яка використовується для класифікації новин. Для реалізації моделі застосовано бібліотеку scikit-learn [1], що є однією з найпоширеніших бібліотек машинного навчання для мови програмування Python. Зокрема, для перетворення тексту у числове представлення використовується метод векторизації TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency), який дозволяє відобразити важливість слів у тексті відносно всієї множини новин.

Після векторизації текстових даних формується модель класифікації, яка навчається на підготовлених текстових прикладах і відповідних тематичних категоріях. У процесі навчання модель аналізує статистичні залежності між словами та тематиками, після чого може автоматично визначати, до якої категорії належить нова, раніше невідома новина. Таким чином, класифікація новин здійснюється без жорстко заданих правил, а на основі результатів роботи навченої моделі.

На основі результатів класифікації формується рекомендація. Значення впевненості моделі використовується як внутрішня характеристика результату класифікації та дозволяє впорядковувати новини за рівнем їх відповідності інтересам користувачів.

Для уникнення дублювання інформації у програмі реалізовано механізм виявлення схожих новин, що базується на порівнянні заголовків із використанням метрик текстової подібності. Це дозволяє агрегувати новини з різних джерел, які описують одну й ту саму подію, та відображати їх як єдиний інформаційний елемент із зазначенням кількох джерел.

Таким чином, розроблене програмне забезпечення поєднує використання RSS-технологій, методів обробки природної мови та машинного навчання для створення інтелектуальної системи персоналізованого наповнення новинної стрічки.

Література

[1] scikit-learn: Machine Learning in Python [Electronic resource]. – Access mode: <https://scikit-learn.org/stable/>

ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ РОЗРАХУНКІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ГРАНИЧНИМИ СТАНАМИ

Дагіль В.Г., Кучер Г.І.
dahil_viktoriaa@nuczu.edu.ua

Черкаси, Національний університет цивільного захисту України

Сучасний розвиток комп'ютерних технологій дозволяє перейти від експериментальних досліджень і аналітичних методів розрахунків будівельних конструкцій [3], до комп'ютерного моделювання та використання чисельних методів розрахунків. Не будемо зупинятися на всіх доступних програмних комплексах, а приділимо увагу засобу вирішення крайових задач при розрахунках будівельних конструкцій за граничними станами. Це мова програмування Python, яку використовують при написанні високоструктурованих програм і веб-застосунків, які інтерпретовані з платформою Microsoft.NET Framework. Python зручний для розв'язання математичних проблем, при рішенні крайових задач має обширну кількість бібліотек, але має недолік щодо швидкості при роботі в машинному навчанні з великою кількістю даних.

Рішення крайової задачі зводиться до наступних етапів:

1. Аналіз та постановка задачі: Визначення диференціального рівняння та крайових (граничних) умов.

2. Створення розрахункової схеми. Розрахункова схема призначена для визначення напружено-деформованого стану. Для реалізації цього етапу розв'язання задачі у процесорі комплексу (або в окремих САД-системах) будують геометричну модель об'єкта.

3. Створення дискретної моделі: Заміна диференціального рівняння (метод скінченних різниць) або апроксимація функцій (метод скінченних елементів). Застосовуючи чисельний спосіб, складаємо модель, утворену з розрахункової схеми яка має кінцеве число ступенів свободи.

4. Розв'язання системи рівнянь: Обчислення факторів попередньо-напруженого стану у довільних точках кінцево-елементної моделі, на підставі відомих з теорії пружності та пластичності (внутрішніх зусиль, напруг, переміщень довільних точок) з побудовою їх епюр.

5. Аналіз результатів: Перевірка виконання умов та оцінка точності, зазначають матеріали. Оптимізація функцій.

6. Візуалізація та збереження отриманих результатів

Розглянемо саме питання аналізу результатів, їх оптимізацію та візуалізацію. В зв'язку з тим, що крайова задача – це задача визначення розв'язку диференціального рівняння, який задовольняє умови на границі області (крайові умови), то виникає необхідність оптимізації функцій у розрахунках будівельних конструкцій. Тобто пошук найкращих геометричних чи параметричних характеристик будівельних конструкції (мінімальна вага, вартість, максимальна жорсткість, вогнестійкість) за допомогою методів математичного програмування. Оптимізація базується на створенні математичної моделі, де функція (поперечна сила, деформація, згинальний момент) залежить від керованих змінних.

Оберемо для тестування оптимізаційних функцій [1] в Python, одну з класичних функцій Хіммельблау [2] і виконаємо порівняння градієнтних методів оптимізації функцій кількох змінних в наступній послідовності:

In [1]: Визначення часткових похідних за допомогою символічних обчислень SymPy

```
import sympy as sp
from IPython.display import display

print('Обрана функція: (x**2 + y - 11)**2 + (x + y**2 - 7)**2', '\n')
x, y = sp.symbols('x y')

print('Часткова похідна функції по x:', sp.diff((x**2 + y - 11)**2 + (x + y**2 - 7)**2,
x))
print('Часткова похідна функції по y:', sp.diff((x**2 + y - 11)**2 + (x + y**2 - 7)**2,
```

In [2]: Визначення градієнтних спусків

```
import
plotly.graph_objects as
go import
plotly.figure_factory
as ff import numpy as
np
import plotly.io as pio
pio.renderers.default='notebook'

def f(x:float, y:float):
    return (x**2 + y - 11)**2 + (x + y**2 - 7)**2
def df_dx(x:float, y:float):
    return 4*x*(x**2 + y - 11) + 2*x + 2*y**2 - 14

# plot_3d_surface() start
Contour=False
x_plt = np.arange(-4, 4, 0.05)
y_plt = np.arange(-4, 4, 0.05)
Z_plt = np.array([[f(x, y) for x in x_plt] for y in y_plt]) trace1 = go.Contour(x=x_plt, y=y_plt,
z=Z_plt)

# створення даних для побудовання фігури; оптимальна палітра для конкретного графіку
trace2 = go.Surface(x=x_plt, y=y_plt, z=Z_plt, colorbar_x=-0.5, opacity= 0.83)

data1 = [trace1] data2 = [trace2]
```

In [3]: Методи оптимізації

```
def batch_grad_descent(x, y, lmd_x, lmd_y, number_of_iterations):
    """Класичний градієнтний спуск з константними заданими кроками та наперед заданною кількістю ітерацій""" dots = np.array([x, y], dtype=float).reshape(-1, 2)

    for n in
        range(number_of_it
erations): x = x -
            lmd_x * df_dx(x,
y)

            y = y - lmd_y * df_dy(x, y)
            dots = np.append(dots, [x, y], axis=0)
```

```
def nesterov_grad_descent(x, y, alpha, beta,
number_of_iterations): """Accelerated gradient
descent"""

dots = np.array([x, y], dtype=float).reshape(-1, 2)

x = x -
alpha *
df_dx(x, y)
y = y -
alpha *
df_dy(x, y)
dots = np.append(dots, [[x, y]], axis=0)

for k in range(2, number_of_iterations):
    x = x - alpha * df_dx(x + beta*(x - dots[k-1, 0]), y) +
```

```
def stochastic_grad_descent(x, y, lmd, number_of_iterations):
    """Стохастичний градієнтний спуск з константними заданими кроками та наперед заданною
кількістю ітерацій""" dots = np.array([x, y], dtype=float).reshape(-1, 2)

    for n in range(number_of_iterations):
        if
            np.random.ra
ndint(0,2)
            == 0: x = x
                - lmd *
                df_dx(x, y)
            else:
                v = v - lmd * df_dv(x, v)
```