Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation, Robotics and Programming

INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION– 2024

PROCEEDINGS
OF THE XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE



OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024

Odesa

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп`ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2024»

МАТЕРІАЛИ
XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.

м.Одеса

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUM

Богдан Єгоров, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUM

Надія Дец, к.т.н., доцент, в.о.ректора Одеського національного технологічного університету

Ольга Ольшевська, к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків Одеського національного технологічного університету.

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Сергій Котлик, к.т.н., доц. каф. ІТтаКБ, ОНТУ

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Виктор Хобін – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)
Yangmin Li, prof (Macao, China)
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2024 / Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 31 жовтня - 1 листопада 2024 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. – 847 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області IT та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямами і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Головний редактор збірника Сергій Котлик

©Одеський національний технологічний університет, 2024

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2024 / Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 31 - November 1, 2024. - Odessa, ONUT Publishing House, 2024 – 847 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Materials are submitted in Ukrainian and English.

Editor-in-Chief of the collection Sergii Kotlyk.

© Odessa national university of technology 2024

ПРОБЛЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ

- *МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ*
- *УПРАВЛІННЯ, ОБРОБКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ*
- *АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ*
- *НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ*
- *ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ*
- *КОМП'ЮТЕРНІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ*
- *ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ*
- *КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І WEB-ДИЗАЙН*
- *БІБЛІОМЕТРИКА. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО, НАУКОВОГО, ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСІВ*
- *ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ*
- *3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК*

PROBLEMS OF THE CONFERENCE

- *MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION OF COMPLEX PROCESSES*
- *MANAGEMENT, PROCESSING AND PROTECTION OF INFORMATION*
- *AUTOMATION AND MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES*
- *NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION*
- *DESIGN OF INFORMATION SYSTEMS AND SOFTWARE COMPLEXES*
- *COMPUTER TELECOMMUNICATION NETWORKS AND TECHNOLOGIES*
- *ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND AUTOMATION OF ROBOTIC SYSTEMS*
- *COMPUTER GAMES AND WEB DESIGN*
- *BIBLIOMETRIC. INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL, SCIENTIFIC, RESEARCH PROCESSES*
- *INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE*
- *3D MODELING AND 3D PRINTING*

ПЕРЕДМОВА

Сьогоднішні дні мало хто з українських учених назве сприятливими для досліджень – військовий стан, окупація частини нашої території, нестача фінансування, розрив багатьох налагоджених зв'язків, у тому числі міжнародних… Проте наука все одно не стоїть на місці, розвивається, особливо це стосується таких передових технічних напрямів, як інформаційні технології, автоматизація, робототехніка. Ці галузі є основними для багатьох виробничих сфер, створення нових виробів, в загалі для технічного прогресу.

Нині дистанційний обмін інформацією між вченими – чи не єдина можливість отримати дані про передові ідеї у своїй галузі, про шляхи розвитку свого сегменту ринку, про проривні задуми інших дослідників.

Найбільше це можливо під час проведення онлайн-конференцій, коли їхні учасники, не виїжджаючи зі своєї країни та міста, обмінюються результатами своїх досягнень. Таке знайомство із сучасним станом справ у науковій галузі дозволяє заощадити як час, так і ресурси. Тому так важливо сьогодні брати участь у таких зустрічах, а організовувати їх – завдання взагалі першорядне.

Ця збірка тез доповідей складається з наукових праць, які надіслали на XVII Міжнародну науково-практичну конференцію «Інформаційні технології та автоматизація – 2024» вчені з України, Казахстану, Китаю, Німеччини, Грузії, Болгарії, Молдови, Північної Македонії. Конференція пройшла 31 жовтня та 1 листопада 2024 року у Одеському національному технологічному університеті (Україна), у її роботі взяла участь рекордна кількість учасників (86 організацій, 358 тез доповідей, у написанні яких брали участь 542 учасника), від студентів до професорів. Конференції з ІТ та автоматизації, які проводяться в ОНТУ, все більше привертають увагу вчених та викладачів з усієї України, та й не лише з нашої країни. Можливість оперативної публікації результатів своїх досліджень, обміну думками, доброзичливої критики роблять такі зустрічі дуже привабливими.

У даному збірнику представлені всі наукові дослідження, результатами яких захотіли поділитися учасники конференції. Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів. Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції.

PREFACE

Few Ukrainian scientists would call these days favorable for research - martial law, occupation of part of our territory, lack of funding, severance of many established connections, including international ones... However, science still does not stand still, it is developing, especially in such advanced technical areas , such as information technology, automation, robotics. These industries are fundamental for many production areas, for the creation of new products, and in general for technical progress.

Currently, remote exchange of information between scientists is perhaps the only opportunity to obtain data on advanced ideas in their industry, on ways to develop their market segment, and on the breakthrough ideas of other researchers.

This is most possible during online conferences, when their participants, without leaving their country and city, exchange the results of their achievements. Such familiarity with the current state of affairs in the scientific field saves both time and resources. That’s why it’s so important to participate in such meetings today, and organizing them is a top priority.

This collection of abstracts of reports consists of scientific papers sent to the XVII International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Automation - 2024" by scientists from Ukraine, Kazakhstan, China, Germany, Georgia, Bulgaria, Moldova, North Macedonia. The conference was held on October 31 and November 1, 2024 at Odesa National University of Technology (Ukraine), a record number of participants took part in its work (86 organizations, 358 abstracts of reports, in the writing of which 542 participants took part), from students to professors. Conferences on IT and automation, which are held at ONUT, increasingly attract the attention of scientists and teachers from all over Ukraine, and not only from our country. The possibility of prompt publication of the results of one's research, exchange of opinions, and friendly criticism make such meetings very attractive.

This collection presents all the scientific research, the results of which the conference participants wanted to share. Scientific works are grouped according to the areas of work of the conference and are listed in alphabetical order by the names of the authors. Materials (abstracts of reports) are published in the author's edition.

ЗМІСТ
CONTENT

Передмова	7
Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	28
Розділ 1. Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів	30
DEVELOPMENT OF A MODEL FOR CLUSTERING COUNTRIES OF THE WORLD BY THE RATE OF DEMOGRAPHIC GROWTH. Brynza N.O., Lukianchikov D.S. (Simon Kuznets Kharkiv national university of economics, Ukraine)	30
IMPROVING MAXIMAL EXTRACTABLE VALUE ANALYSIS USING JUPYTER NOTEBOOKS. Nazarii Cherkas, Anatolii Batiuk (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	32
SIMULATION OF COMPLEX PROCESSES IN THE CONTROL OF LARGE-SCALE SYSTEMS. Dyadun S.V. (V.N.Karazin Kharkiv National University, Ukraine)	35
MODEL OF INFORMATION SECURITY IN CASE OF SEVERAL SOURCES OF DISINFORMATION. Kereselidze N. G. (Sokhumi State University, Tbilisi, Georgia)	37
CRITICAL INFRASTRUCTURE MODELLING BASED ON TIMED PETRI NETS. Lungu I., Rosca N., Ababii V., Sudacevschi V. (Technical University of Moldova, Republic of Moldova)	40
MODELLING OF RATING SYSTEMS. Malakhova Diana (Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine)	43
BIOTHREAT EARLY ASSIST AND RESPONSE COMMAND SYSTEM (BEAR-CS) Rexhep Mustafovski (Skopje, University Ss Cyrill and Methodius, North Macedonia)	45
EQUIVALENCE OF 1D K-TSP VARIANT AND (MIN, +) CONVOLUTION. Skybytskyi N.M., Denysov K.I. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	48
APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR IDENTIFYING THE TYPE OF AIR TARGET USING FUZZY LOGIC AND OPTIMAL FILTERING. Volkov A., Yaroshchuk R. (Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine)	50
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ. Безрук В. М., Шовкопляс О. А. (Сумський державний університет, Україна)	51
РЕАЛІЗАЦІЯ СТОХАСТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЛАНЧЕСТЕРА "ВИСОКООРГАНІЗОВАНОГО" БОЮ В MATLAB. Бобрицька Г.С., Черновол Н.М. (Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Україна)	54
ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОЛЯ ОПЕРАТОРА. Борозенець І. О., Гармаш Н. В. (Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна)	57
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРИВОЛІНІЙНОГО РУХУ. КОЛІСНИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН. Бурак А.В., Воловоденко Ю.М., Кухтін О.М. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	60
ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕНЕСЕННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У РІКАХ. Вербіцький В.В., Юдіна С.М. **(**Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна)	63
МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ БЕЗПРОВІДНИМИ КАНАЛАМИ ЗВ'ЯЗКУ. Герасимов С.В., Марущенко В.В., Чернявський О.Ю. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	63
РОЗРОБЛЕННЯ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ КОЛІС БРОНЬОВАНИХ МАШИН. Давиденко В.В., Ковтунов Ю.О., Колмиков О.І. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"**,** Україна**)**	66
МОДЕЛЮВАННЯ РЕСУРСНОГО ІНДИКАТОРУ БЕЗПЕКИ ІНТЕРЕСІВ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАСИФІКАЦІЙНИХ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. Ільїна О.П., Скибик С.Я. (Інститут програмних систем НАН України**,** Україна**)**	69

ОПТИМІЗАЦІЯ НАВАНТАЖЕННЯ МУЛЬТИПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ. Косолап А.І. (Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Україна)	72
ЕФЕКТИВНЕ ЗАСТОСУВАННЯ DATA SCIENCE ДЛЯ СТАЛОГО/СТІЙКОГО ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ. Краснюк М.Т., Краснюк І.М. (Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Україна, Київський національний університет технологій та дизайну, Україна)	74
ОБЧИСЛЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЛЯПУНОВА ДЛЯ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ. Кривченко Ю.В., Кривченко А.А. (ВСП "Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ", Україна)	77
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДОМ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ СТАНУ ЦИФРОВОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ СЕРЕД ДЕРЖАВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ · Барченко Н.Л., Мартинова Н.С. (Сумський державний університет, Україна)	80
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРЯМИХ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ. Мироненко А.О., Северин В.П. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" Україна)	83
РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РОЗРАХУНКУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОКА З ЛАКТУЛОЗОЮ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ. Найдьонов О.Ю., Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	84
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КІНЕТИКИ СТУПІНЧАСТОГО ПРОЦЕСУ НЕПРЯМОГО ВІДНОВЛЕННЯ ВЮСТИТУ З ГЕМАТИТУ ГАЗОМ СО. Пантейков С. П. (Дніпровський державний технічний університет, Україна)	86
АНАЛІЗ ТИПІВ МОДЕЛЕЙ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ. Пасічнюк В. А., Коваленко О. О. (Вінницький Національний Технічний Університет, Україна)	89
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КРІПЛІНГУ ЗА НІДХЕМОМ І ФЛАБЕЛЕМ. Пелих В. П. (Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ» , Україна)	90
МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ. Петров В.М., Гончаренко Д.Л. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Познар С.С. (НВО Агро-Сімо-Машбуд, Україна), Жданов О.О. (Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна)	93
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ІНДЕКС ЯКОСТІ ПОВІТРЯ. ПІДХІД НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. Петунін Г.Е.; Бойко Н.І., (Національний університет «Львівська політехніка», Україна**)**	96
ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ЯКОБІ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ. Плутенко О. Ю., Базиль О. О., Шовкопляс О. А. (Сумський державний університет, Україна)	99
ЙМОВІРНІСНИЙ ГРАФ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ФУНКЦІЙНОЇ ПОВЕДІНКИ ВУЗЛА КОМУТАЦІЇ З АДАПТИВНИМ МЕТОДОМ ВИВЕДЕННЯ ПАКЕТІВ З ДВОХ БУФЕРНИХ ЗАПАМ'ЯТОВУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ. Приймак Назар, Жук Юрій (Національний університет «Львівська політехніка» , Україна)	100
МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОСАДЖЕННЯ ВОДИ В НАФТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІСТ-МЕРЕЖІ. Путятін Р.О., Цапар В.С. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Україна)	102
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ VAR. Журбей А.В., Савіцький Р.С. (Державний університет “Житомирська політехніка”, Україна)	105
РЕАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНО-ГЕОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ СКЛАДНИХ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ. Сенчило Т.С. (Житомирський державний університет імені І. Я. Франка, Україна)	106
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОРПОРАТИВНИХ РІШЕНЬ, КЕРОВАНИХ ВИГОДАМИ. Сініцин І.П., Слабоспицька О.О., Ігнатенко П.П. (Інститут програмних систем НАНУ, Україна)	109

МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У МОДЕЛЮВАННІ ФОТОСТРУКТУРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У БІОПОЛІМЕРАХ. Соловйов В.М., Коротиш В.О., Луців А.В. (Криворізький державний педагогічний університет, Україна)	112
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ: БЕЗПЕРЕЧНА СКЛАДОВА РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ. Сохацький А.В[1,2], Слишик Т.О.[1] ([1]Університет митної справи та фінансів, Україна, [2]Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України, Україна)	115
ПЛАНУВАННЯ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ДЛЯ РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ. Федорчук Є., Федорчук Р. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна), Шайда Ю. (Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна).	117
СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІДПОВІДНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОРОЗИВА СИСТЕМІ НАССР. Фролов О.С., Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	119
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ СИНТЕЗУ ЗВУКІВ МОВЛЕННЯ. ФОРМАНТНИМ МЕТОДОМ. Харін А.Ю. (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна)	122
PHYSICAL INFORMED NEURAL NETWORK FOR LIFE EXTENSION. Cherhykalo D.O. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	125
ЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ОПИСУ Й МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ. Шкільняк О.С., Шкільняк С.С. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, **Україна)**	127
МЕТОД ПОБУДОВИ МЕТРИКИ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. Шубін І.Ю, Козюберда М.В (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	130
РОЗРОБКА ВІДМОВОСТІЙКОЇ СТРУКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ, ЩО ФУНКЦІОНУЄ В НЕПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ЧИСЛЕННЯ В ЗАЛИШКОВИХ КЛАСАХ. Янко А.С., Філь І.В., Крук О. І. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна)	133
Розділ 2. Управління, обробка та захист інформації	136
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR MALICIOUS JAVASCRIPT CODE DETECTION AND CLASSIFICATION. Andrii Kopp, Yaroslav Chuiko, Olexiy Kizilov (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	136
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR WEB APPLICATION SECURITY ANALYSIS TOWARD SQL INJECTION VULNERABILITY. Andrii Kopp, Yevhenii Bobrov, Dmytro Orlovskyi (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	139
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR WEB APPLICATION SECURITY ASSESSMENT USING DEEP LEARNING. Andrii Kopp, Denys Korotysh, Olexiy Kizilov (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	142
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR KOTLIN CODE QUALITY ASSESSMENT IN MOBILE APPLICATIONS. Andrii Kopp, Oleksandr Serdiukov, Olexiy Kizilov (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	145
OPTIMIZING METHODS AND SOFTWARE FOR EFFECTIVE INFORMATION DISSEMINATION IN SOCIAL NETWORKS. Maksym Korchovyi, Oleksandr Khoshaba (Vinnytsia National University of Technology, Ukraine)	148
THE ROLE OF BLOCKCHAIN IN ENHANCING TAX AUDIT ACCURACY. Liu Chengyu (Nanchang Institute of Science and Technology, Nanchang City, Jiangxi Province, China)	150
LARGE LANGUAGE MODELS FOR PROCESSING MODERN UKRAINIAN: A SURVEY. Kyrylo S. Malakhov (Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine)	151
SIMPLE ENCRYPTION METHODS FOR INFORMATION PROTECTION: CAESAR CIPHER, TRANSPOSITION CIPHER, AND VIGENÈRE CIPHER. Mykhailovska O. V. **(**V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine)	154
MANAGEMENT OF INFORMATION SECURITY OF CRITICAL INFRASTRUCTURE	156

OBJECTS. I. Puhach, V. Liubchak (Sumy State University, Ukraine)	
REGULATION OF ACCOUNTING STAFF FUNCTIONS IN THE MANAGEMENT OF ELECTRONIC TRANSACTIONS. Shevchuk Oleg (West Ukrainian National University, Ukraine)	158
METHODS OF UNAUTHORIZED ACCESS IN SOA AND WAYS TO ELIMINATE THEM. Zinchenko A.Yu. (Educational and Research Institute for Applied System Analysis of the National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Ukraine)	159
АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОННОГО КАБІНЕТУ HELSY: ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО «ЄДИНОГО ЕЛЕКТРОННОГО КАБІНЕТА ПАЦІЄНТА». Аланія З.Н. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	162
МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГРОЗ В СЕРЕДОВИЩІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІКІВ ДИНАМІЧНИХ АТАК. Бєленко В.А., Болтач С.В., Ломовцев П.Б. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	164
МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ, ОБРОБЦІ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇЇ. Бєлінська Т. А., Мормуль М.Ф. (Університет митної справи та фінансів, Україна)	166
МЕТОДИ І ЗАСОБИ PYTHON ДЛЯ EXPLORATORY DATA ANALYSIS . Бугаєць Н.О., Лисенко І.М. (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна)	168
RESEARCH ON IMAGE PARALLEL PROCESSING METHODS USING SIMD ARCHITECTURE. Varava D.A., Zhulkovskyi O.O., Tkach A.O. (Dniprovsky State Technical University, Kamianske, Ukraine), Zhulkovska I.I. (University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine)	171
ДОСЛІДЖЕННЯ І ОЦІНКА ПОБІЧНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ВІДЕОТРАКТУ ЗАСОБІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРЕДАТНОЇ ФУНКЦІЇ ПО ПОЛЮ. Гапіченко А. М., Заболотний В. І. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	173
СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ МЕТОД ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЧЕРЕЗ МОДИФІКАЦІЮ КОЛІРНОГО ПРОСТОРУ З УРАХУВАННЯМ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ. Гасілін Д.Л., Журавель І.М. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна) .	175
МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТРАНЗАКЦІЙ У СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ POSTGRESQL. Глинка Ю.Р., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	178
ЗАСОБИ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ПРИКЛАДИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ. Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна)	181
АЛГОРИТМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. Шлапа В., Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна)	184
ВПЛИВ РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ НА СТРАТЕГІЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ У СУЧАСНОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ. Гловин Н.А., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	187
РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КІБЕРЗАГРОЗ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ. Дубина В.П. (Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна)	190
СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ МЕТОД ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРАКТАЛЬНИХ РОЗМІРНОСТЕЙ ЗОБРАЖЕННЯ. Журавель Ю.І., Мичуда Л.З. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	191
OSINT ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ. Заглинський В.А. (Поліський національний університет, Україна)	194
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОРТИВНИХ ТРЕНУВАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНОЇ УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ З ІНТЕГРАЦІЄЮ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ. Іщенко Д.М., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	195

МЕТОДИ ПТИМІЗАЦІЇ SQL-ЗАПИТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ . Кушнір В.М., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	197
ЗАХИСТ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ. Майданюк В.П., Грицишин В.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	200
NODE-RED FOR INTEGRATING SERVICES AND ENHANCING FUNCTIONALITY IN AUTOMATED SYSTEMS. Maliava Andrii (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	202
ОБУМОВЛЕННЯ БЕЗПЕКОВИХ МЕХАНІЗМІВ ПРИ ОПРАЦЮВАННІ КОРПОРАТИВНИХ ПОТОКІВ ДАНИХ В МЕРЕЖАХ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ. Т. Нерода (Навчально-науковий інститут поліграфії та медійних технологій Національного університету «Львівська політехніка», Україна)	203
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ СТЕГАНОАЛГОРИТМІВ. Лісовський Б.В., Онишко В.Р. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна) .	205
ОСОБЛИВОСТІ АВТОРИЗАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ JWT ТОКЕНІВ. Палєга Р. В., Карпенко Н. В., Герасимов В. В. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	208
METHODS FOR PROTECTING PERSONAL AND SENSITIVE MEDICAL DATA IN MACHINE LEARNING TASKS. Papchenko O.I., Kuzikov B.O. (Sumy State University, Ukraine)	211
OPPORTUNITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MANAGEMENT OF INFORMATION SECURITY IN UKRAINE. O. I. Peliukh., O. A. Kobylianska. (V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine)	213
КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ДАМПІВ ПАМ'ЯТІ ПРИ РОЗСЛІДУВАННІ ІНЦИДЕНТІВ. Печенюк Д.І., Сторчак А.С. (Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна)	215
НОРМАТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ОРГАНАХ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ. Пугач І. О., Таранюк К. В. (Сумський державний університет, Україна)	217
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ. Резніченко О.В., Ляшенко О.А. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	219
МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН. Романів Р.С., Бандурка О.І. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Україна)	221
ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ. Романюк О.Н., І.А., Бобко О.Л., Завальнюк Є.К., Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	223
ОСОБЛИВОСТІ ШИФРУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ GPU. Романюк О.Н., Майданюк В.П., Нечипорук В.Л. (Вінницький національний технологічний університет, Україна)	225
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СТРАТЕГІЧНОГО АНАЛІЗУ ВІЙСЬКОВОГО ТА ГЕОПОЛІТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ. Рябоволенко Е. А., Мормуль М. Ф. (Університет митної справи та фінансів, Україна)	228
ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕННЬ У СИСТЕМАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ. Сиротюк Я.А. (Поліський національний університет, Україна)	231
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗБОРУ ДАНИХ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІЙНИХ АТАК СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ. Фільов О.В., Складанний П.М. (Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна)	232
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ	235

СИСТЕМАХ. Слодзик І.С., Сторчак А.С. (Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна)	
ЗАХИСТ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШИФРУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ. Сотніков В. А. (Національний Технічний Університет «Дніпровська Політехніка», Україна)	237
ПРИВАТНІСТЬ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЯК ПСИХОЛОГІЧНА ПОТРЕБА ОСОБИСТОСТІ. К. Справцева (Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна)	239
ВЕКТОРИЗАЦІЯ ГРАФОВИХ ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА МЕРЕЖЕВИХ СТРУКТУР. Сухоруков Д.А., Морозова А.І. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	241
МЕТОДИ І МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ РЕСУРСІВ. Усенко М. П., Бандоріна Л.М. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	242
ПОСТКВАНТОВА КРИПТОГРАФІЯ ТА ГЕНЕРАТОРИ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ. Цебак О.А., Войтусік С.С. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	244
БЛОКЧЕЙН ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЗОРОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ДАНИХ. Цись С.Є. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	247
СТРАТЕГІЇ ЗНАННЄ-ОРІЄНТОВАНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ. Чаплінський Ю.П., Субботіна О.В. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)	248
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ ШИФРУВАННЯ AES ТА RSA ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. Янко А.С., Прокудін А.Ю., Крук О.О. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна)	250
Розділ 3. Автоматизація та управління технологічними процесам	254
EFFICIENT DATA STORAGE SYSTEMS FOR MONITORING AND OPTIMIZING THE PERFORMANCE OF PHOTOVOLTAIC PANELS. Karaganov, F. Batalov (Technical Faculty, SWU "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria)	254
MONITORING AND OPTIMISING CONDITIONS IN PRODUCTION ENVIRONMENT. Khalimonov Y. I., Sezonova I. K., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics , Ukraine)	256
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR TASK DISTRIBUTION AND EMPLOYEE WORKLOAD MONITORING. Ruslan Prymchuk, Oleksandr Khoshaba (Vinnytsia National Technical University, Ukraine) .	258
ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF USING PARALLEL COMPUTING IN CONTROLLING OF AUTONOMOUS ELECTRIC POWER PLANTS. Ushkarenko O.O., Shurmin Y.A., Vorobiov M.S. (Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Ukraine).	261
ADAPTIVE SYSTEM OF THE PROCESS OF CONDENSATION DRYING OF FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIALS. Yakubash V.U., Mazur O.V. (Odesa National Technological University, Ukraine)	264
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КОМПРЕСОРА ТЕПЛОВОГО НАСОСУ В ПРОЦЕСІ СУШІННЯ ЗЕРНА КОНДИЦІОНОВАНИМ ПОВІТРЯМ. Болокан О.С. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Букарос А. Ю. (Одеський національний морський університет, Україна)	265
АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ У КОДІ ПРОЦЕСУ АРХІВУВАННЯ ДАНИХ У РЕЛЯЦІЙНІЙ БД . Галанін Ю., Іванов Л. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	268
ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА НА ФОРМУВАННЯ ТРИФАЗНОЇ СИСТЕМИ СТРУМУ СТАТОРА. Граняк В.Ф. (Вінницький національний аграрний університет, Україна)	270
ІНТЕГРАЦІЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ АВТОМАТИЧНОГО СИНТЕЗУ МЕРЕЖ ПЕТРІ. Гурський О.О. (Одеський національний технологічний	273

університет, Україна)	
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПОЛЬОТУ FPV-ДРОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СПЕЦІАЛЬНОГО ТЕСТОВОГО СТЕНДУ. Заболотний О. В., Нікулін С. С. (Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Україна)	274
КОЛИВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЙОГО ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Заковоротний О. Ю., Решетнікова П. Е. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	278
ІННОВАЦІЙНА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КООРДИНАЦІЇ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНОМ ПТЛ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНА ІЗ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ НА СУДНА. Кір'язов І.М. (SE Group International, Germany), Хобін А.В., Степанов М.Т., Хобін В.А., Одеський національний технологічний університет, Україна)	279
ОБХІД ДИНАМІЧНИХ СЕЛЕКТОРІВ ПРИ АВТОМАТИЗОВАНІЙ ВЗАЄМОДІЇ З ВЕБ-СТОРІНКОЮ. Корчовий М. В., Майданюк В. П. (Вінницький Національний Технічний Університет, Україна)	281
AUTOMATION CAPABILITIES OF EQUIPMENT WITH BUILT-IN ROBOT FOR MANUFACTURE OF MICROELECTRONICS PRODUCTS. Lashyn Z. V., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine)	283
АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗСИЛКИ EMAIL-ПОВІДОМЛЕНЬ ТА ПОВІДОМЛЕНЬ В МЕСЕНДЖЕРИ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ПОДІЙ. МІКРОСЕРВІСНИЙ ПІДХІД. Лебідь Г., Іванов Л. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	286
A METHOD OF THE CONTROL QUALITY ASSESSMENT. Manko G. I., Starushenko I. Yu. (Ukrainian State University of Science and Technologies, Ukraine)	289
РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ. Панов А. О., Руденко О. М. (Державний біотехнологічний університет, Україна)	291
ЩОДО АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВАКУУМНОЇ ДЕАЛКОГОЛІЗАЦІЇ ВИНА В ПОТОЦІ. Пашков С. О. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	294
ПИТАННЯ КЕРУВАННЯ ГАРЯЧИМ КОПЧЕННЯМ В ТЕРМОКАМЕРІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО РЕКУПЕРАТИВНОГО ГЕНЕРАТОРА ВХІДНОЇ ПАРОПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ. Петренко Д. С. (Одеський національний технологічний університет, Україна.	296
ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЗРУЧНОСТІ ЧИТАННЯ ВИДАНЬ МОЛОДШОЇ ВІКОВОЇ КАТЕГОРІЇ. Пітушенко О. А. (Інститут поліграфії та медійних технологій, Україна)	299
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ІНСТРУМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ МОНОРЕПОЗИТОРІЯМИ. О. В. Прус, В.П. Майданюк (Вінницький національний технічний університет, Україна)	301
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАДІЙНІСНО-ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕТАПІВ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АГРЕГАЦІЇ МЕДІА КОНТЕНТУ. Прус Б.В., Ракитянська Г.Б. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	303
СИТУАЦІЙНА ОБІЗНАНІСТЬ КРОК ДО БЕЗПЕКИ СУДНОВОДІННЯ . Пунченко Н.О., Бенц В.А. (Одеський державний аграрний університет, Україна)	305
ІНДЕКСИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗАПИТІВ У РЕЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ. Романишин В. І., Вовк Р. Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	307
АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ ШРИФТОВОГО ОФОРМЛЕННЯ ДИТЯЧИХ ВИДАНЬ. Сельменська З. М., Дубневич М. М. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	310
МОДЕЛЬ ІЄРАРХІЇ КРИТЕРІЇВ ФАКТОРІВ ЯКОСТІ ПРОЦЕСІВ ВЕРСТАННЯ. Сельменська З. М., Плахтина З. І. (НУ «Львівська політехніка» ІПМТ, Україна)	312
АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВІ ГНУЧКИХ МЕТОДОЛОГІЙ. Сікетін Д. **С. (**Харківський національний університет імені В. Н.	315

Каразіна, Україна)	
СУЧАСНІ МЕТОДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ В ІТ: АНАЛІЗ, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВПЛИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ. Таволжан Д.О. (Київський національний університет імені Т.Г. Шевченка, Україна)	316
ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ ШЛЯХОМ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ. Татауш І.І. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	318
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ ПРИ НЕПЕРЕРВНОМУ АДСОРБЦІЙНОМУ ОЧИЩЕННІ ОЛИВ ТА МАСТИЛ. Тюріна Є. О., Ярощук Л. Д. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	320
СИСТЕМИ ГАРАНТУЮЧОГО КЕРУВАННЯ: ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ ЇХ ВІЛЬНОГО РУХУ. Хобін А.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	322
Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті	325
DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC INTERACTIVE MAP FOR ENHANCED NAVIGATION AND RESOURCE MANAGEMENT IN EDUCATION INSTITUTION. Andrii Dmytruk, Oleksandr Khoshaba (Vinnytsia National University of Technology, Ukraine)	325
INFLUENCE OF LARGE LANGUAGE MODELS IN EDUCATION. Khajimatov B.A. (Turan University, Kazakhstan)	327
EFFICIENT USE OF AI IN MODERN PHILOLOGICAL EDUCATION. S.Krasniuk (Kyiv National University of Technology and Design, Ukraine)	329
PERSPECTIVES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC PROCESS**.** Novikovah. V., Denysenkoi.V., Kharchenko O. O. (National University of "Kyiv-Mohyla Academy", Ukraine), Novikova.M. (Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants of National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine)	331
DEVELOPMENT OF AN MVP MOBILE APPLICATION FOR . LEARNING THE KAZAKH LANGUAGE. Yerkimbekov Inkar, Yerkimbekov Insar, Kim Ye.R. (Turan University, Kazakhstan)	333
НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ. СУЧАСНА ОСВІТА ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ.. Абдурахманова Є.О., Кічак Б.В. («Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», Україна)	334
ЕВОЛЮЦІЯ ЛАБОРАТОРІЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ. Антонова А.Р., Скліпісь В.О. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	336
ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ. Бикова К. В., Коваленко С. В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	337
СЕРВІСИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ МУЗИКИ: АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. Бугреєва К.В. (Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна)	340
ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ КЛІНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ОДЕСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ. Бурячківський Е.С. Петровський Ю.Ю., Усиченко К.М. (Одеський національний медичний університет, Україна) .	342
ПРО РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ОСВІТИ. Воінова С.О. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	344
РОЗРАХУНОК ЧАСУ ОХОЛОДЖЕННЯ МЕТАЛУ ЧИСЕЛЬНИМИ МЕТОДАМИ. Волков А.С., Шпинковська М.І. (Національний університет «Одеська Політехніка», Україна)	347
РОЛЬ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В НАВЧАННІ. Глумний Т. В., Базиль О. О. (Сумський державний університет, Україна)	349
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ. Гула І.В., Полікаровських О.І.(Хмельницький національний університет, Україна), (Одеський	350

національний морський університет, Україна)	
СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ У СИСТЕМАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ. Гургуц М.Д., Іванов Л.С., Янушкевич Д.А. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	352
ЯК ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЗМІНЮЄ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ. Зудова С. М., Рудянова Т. М. (Університет митної справи та фінансів, Україна)	355
РОЗРОБКА КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ ТА РОЗГОРТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВЕБ-ПОРТАЛУ ДЛЯ АБІТУРІЄНТІВ ТА СТУДЕНТІВ ВНЗ. Кива Д.В., Сурков К.Ю. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	356
РОЛЬ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПІДВИЩЕННІ ЗАЛУЧЕНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО НАВЧАННЯ. Колокольчева С.А., Петрова Р.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	358
ПЕРСОНАЛІЗОВАНЕ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ. Конопля В.В., Скиба О.М. (Київський інститут Національної гвардії України, Україна)	360
ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ LMS MOODLE. Корнієнко Ю.К., Трішин Ф.А., Браун П.С. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	363
МЕТОДИ ПОДОЛАННЯ ІНТЕРНЕТ-ЗАЛЕЖНОСТІ СЕРЕД СТУДЕНТІВ ВНЗ. Котлик С.В., Соколова О.П., Мойсєєва І.О. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	366
ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС. Кравченко Д.О., Кічак Б.В. («Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», Україна)	368
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ В ЦИФРОВУ ОСВІТНЮ РЕАЛЬНІСТЬ. Кривонос О.М., Кривонос М.П., Мінгальова Ю.І. (Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна)	369
ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПОКАЗНИКИ УСПІШНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ. Кухарук Д. В., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	372
ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕБСЕРВІСІВ. Лаврук А. М., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	374
СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЗЕЇВ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВИТКУ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. Левченко В.О., Ізвалов О.В. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	377
МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ. Лещенко А.В. (Київський інститут Національної гвардії України, Україна)	379
ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЛЕВАНТНОСТІ БАЗИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ СЕМАНТИЧНІЙ СТРУКТУРІ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Мазурець О.В., Собко О.В., Гардиш Д.О. (Хмельницький національний університет, Україна)	381
СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ. Музичка Н.С., Лакша Н.Ю. (Комунальний заклад «Ліцей №24» Кам'янської міської ради, Україна)	383
МОБІЛЬНІ ПЛАТФОРМИ ТА ЗАСТОСУНКИДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПАНУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ. Опошній В.О., Скиба О.М. (Київський інститут Національної гвардії України, Україна)	386
АНАЛІЗ ВПЛИВУ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ГНУЧКІСТЬ ТА АДАПТИВНІСТЬ ІНТЕГРОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА. Посашков О.Ю. Цимбал О.М. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	388
ТЕХНОЛОГІЯ КОГНІТИВНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ PKM OBSIDIAN.	390

О.А. Рижов, Н.А. Іванькова (Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна)	
ІНТЕЛЕКТ-КАРТИ – ІНСТРУМЕНТИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ. Романюк О.Н., Роботько Д.О. Коваленко О.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	392
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН. Романюк О. Н., Романюк О. В. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Ціхановська О. М. (Західноукраїнський національний університет, Україна)	393
ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ СКЛАДОВИХ АРОМАТУ ПАРФУМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИМИ МЕТОДАМИ. Рубан С.Л., Шпинковська М.І. (Національний університет «Одеська політехніка», Україна)	396
СИНТЕЗУВАННЯ МОДЕЛІ ПРІОРИТЕТНОГО ВПЛИВУ ФАКТОРІВ НА ЯКІСТЬ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА. Сельменський Р. А., Маїк В. З. (Національний університет «Львівська політехніка» ІПМТ, Україна)	399
ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПРОГРАМУВАННЯ. Сенчило Т.С. (Житомирський державний університет імені І. Я. Франка, Україна)	402
VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES FOR IMPROVING ENGLISH SPEAKING PRACTICE. Скиба О.М. (Київський інститут Національної гвардії України, Україна)	405
АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЧИСЛЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІЧНИХ КАЛЬКУЛЯТОРІВ НА ЗАНЯТТЯХ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ. Соменко О.О. (Центральноукраїнський інститут розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна», Україна)	408
ВІРТУАЛЬНІ СИМУЛЯЦІЇ ТА ОСВІТНІ ІГРИ ЯК ІНСТРУМЕНТИ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ У ЦИФРОВУ ЕПОХУ. Старухіна А. О., Петрова Р. В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	410
ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ОСВІТНЬОГО КОНТЕНТУ. Титов П.О., Кузіков Б.О. (Сумський державний університет, Україна)	412
ПРО ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ GEOGEBRA ПІД ЧАС НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ОНТУ. Федченко Ю.С., Коновенко Н.Г., Моторний І.А. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	414
МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АСИСТЕНТА З ВИКОРИСТАННЯМ LLM ТА RAG ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИКЛАДАЧ-ЗДОБУВАЧ. Шовкопляс С.Р., Кузіков Б.О. (Сумський державний університет, Україна)	416
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ЗАХИСТУ ЦИФРОВИХ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ ОСВІТЯН. Яланецький В.А. (КПІ ім. Ігоря Сікорського», Україна)	418
Розділ 5. Проектування інформаційних систем та програмних комплексів	421
DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEM FOR MONITORING OF THE RIVER AQUATIC ECOSYSTEMS. Ababii V., Sudacevschi V., Braniste R., Lungu I., Rosca N. (Technical University of Moldova, Republic of Moldova)	421
ADAPTATION OF CRISP-DM FRAMEWORK TO COMPUTER VISION PROBLEMS. Kovalenko A.S., Severyn V.P. (National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Ukraine)	424
ANDROID-ЗАСТОСУНОК ДЛЯ УПРАВЛІННЯ НОТАТКАМИ «SHKIPER»: ВІД ІДЕЇ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ. Бобров Ю. А., Шевченко І. В. (Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Україна)	426
РОЗРОБКА ПЗ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВМІСТУ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ. Вербинський Д. І., Сакалюк О. Ю., Попков Д. М. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	429
ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У СТВОРЕННІ БЕЗПЕЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ. Вихрист О.В., Петрова Р.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	431

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ФРЕЙМВОРКУ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ UI ЧАСТИНИ ВЕБДОДАТКІВ. Скорук Д.А., Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна)	433
SOFTWARE COMPLEXITY-PERFORMANCE COMPARATIVE ASSESSMENT. D. Hruzin, O. Lytvynov (Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine)	435
МЕТОД КОМБІНУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО МОНІТОРИНГУ СЦЕНИ. Губський Я.М., Губський О.М. (Інститут Інформаційних технологій та систем НАН України, Україна)	438
РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАПИСУ АУДІО ТА ГЕНЕРАЦІЇ РИТМІВ НА ОСНОВІ КОРИСТУВАЦЬКИХ ФУНКЦІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ. Гуйван І.О., Ізвалов О.В. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	440
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЧАСОВИХ РЯДІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ У СИСТЕМАХ E-BANKING. Даас Т.І., Ткачук М.В. (Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна.	442
АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ НА МІСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ. Зьора І. Є., Хошаба О. М. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	445
DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR PERSONALIZED MONITORING AND CORRECTION OF VITAMIN LEVELS IN THE HUMAN BODY. Oleksandr Krochak, Oleksandr Khoshaba, (Vinnytsia National University Of Technology, Ukraine)	447
РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ АЛГОРИТМУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМП'ЮТЕРА. В.Каверинський, А.Літвін (Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова Національної академії наук України, , Україна)	448
ЗАСТОСУВАННЯ AR ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ ПОКУПОК І ВИБОРУ ТОВАРІВ В ANDROID-ДОДАТКАХ. Карабіньовський Д.М., Войтко В. В., Денисюк А.В. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	451
РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ПРО ПРОДУКТИВНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ. Кардаш О.Ю. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	453
АНАЛІЗ ПРОЕКТУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ. Солодка В.І., Кіліянов В.І., Ткаченко М.С., Чепеленко В.В. (Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Україна)	455
ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ СЕРВІСНОГО ДОДАТКУ З ОБЛІКУ ОСОБИСТИХ АКТИВІВ. Козолуп П.Д. (Сумський державний університет, Україна)	458
ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ СОФТ-СКІЛІВ. Кописова Ю.С., Лютенко І.В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна) .	460
ВПЛИВ ЖИТТЄВИХ ЦИКЛІВ ОБ'ЄКТІВ У DEPENDENCY INJECTION НА ПРОДУКТИВНІСТЬ .NET-ЗАСТОСУНКІВ. Коробов І.Р. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	463
ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДАЖІВ У ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГУ. Котлик С.В.' Воронкова Ю.В., Соколова О.П., Ядовін Л.К. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	465
ПРОГРАМА ДЛЯ ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СПІВРОБІТНИКІВ ОРГАНІЗАЦІЇ . Кухарук І.П., Зіноватна С.Л. (Національний університет «Одеська політехніка», Україна)	468
АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ В СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ. Лазебнік Ю.В., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	471
РОЗРОБКА FRONT-END ЯК ЧАСТИНА ЕТАПУ КОДУВАННЯ ВЕБДОДАТКІВ В SDLC. Левін І.М., Болтач С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	473
ТРАНСФОРМАЦІЯ СТРУКТУРОВАНИХ ДАНИХ В ГРАФОВУ МОДЕЛЬ. Михневич Д. К., Мазурова О.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	476

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ФОРМУВАННЯ І РЕДАГУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ. Музичук Д.Р., Войтко В.В., Черноволик Г.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	479
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ ВЕБ-СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ. Озерова К. О., Войтко В. В., Барчук Н.Є., Гаврилюк О.В. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	482
БЛОКЧЕЙН ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИБОРІВ. Олійник Є. О. (Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Україна)	484
RXJS. NODE.JS. РЕАКТИВНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ЯК СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ КОДУ ПРИ РОЗРОБЦІ ВЕБ-ДОДАТКУ. Орлов Є. І., Дергачов К. М., Герасимчук А. В., Хандецький В. С. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	486
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВЕБ-ПОРТАЛУ В МЕЖАХ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ. Осадчук М.Ю., Сурков К.Ю. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	488
ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВНУТРІШНІХ ПРОЦЕСІВ ГОТЕЛЮ: ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ БРОНЮВАННЯ, РЕЄСТРАЦІЇ КЛІЄНТІВ ТА КОНТРОЛЮ ОБСЛУГОВУВАННЯ. Пилипенко Аліна (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна)	491
АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА НОВІ ПІДХОДИ У ТЕСТУВАННІ ВЕБ-ДОДАТКІВ. Піх І.В., Мереніч Ю.Ю. (Національний університет "Львівська Політехніка", Україна.	493
БЕЗПЕКА ІНТЕРФЕЙСІВ КОРИСТУВАЧА РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ, ЯК СКЛАДОВОЇ ЧАСТИНИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ . І.В. Попов, О.М. Губський, С.О. Бондар, Т.Ю. Суслова (Інститут Інформаційних технологій та систем НАН України, Україна)	495
ПЕРВИННА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ З МЕТРИК RFC ТА СВО ВЕБ ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЕНІ ЗА ДОПОМОГОЮ PHP ФРЕЙМВОРКІВ. Приходько А.С. (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Україна)	498
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ. Романюк О.Н., Сацюк І.А. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	500
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ АНАЛІТИЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ. Романюк О.Н., Сторожук Ю.В., Коваленко О.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	502
АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІСНУЮЧИХ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ JAVA. Савостян В.В. (Сумський державний університет, Україна)	505
РОЗРОБКА ПЗ ДЛЯ ПОБУДОВИ ДЕРЕВА ОБ'ЄКТІВ XML-ФАЙЛІВ. Савченко С. Я., Сакалюк О. Ю., Попков Д. М. (Одеський національний технологічний університет, Україна.	507
РОЗРОБКА ГЕОПРОСТОРОВОЇ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ. Саланчій Т.О., Бойко Н.І. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	510
ВЕБДОДАТОК ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ТА ДОПОМОГИ БЕЗДОМНИМ ТВАРИНАМ ЯК СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОБОТИ ПРИТУЛКУ. Сергієнко А.В., Балалаєва О.Ю., Банбан Д.О. (ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», Україна)	514
ОПТИМІЗАЦІЯ ХМАРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЧЕРЕЗ МУЛЬТИТЕНАНТНУ АРХІТЕКТУРУ. Сердюк Н.М. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	515
АВТОРИЗАЦІЯ ЗА ДОПОМОГОЮ MICROSOFT ACTIVE DIRECTORY . Соха В. О., Фоменко Д. В., Герасимов В. В., Карпенко Н. В. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	518
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ВИБОРУ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ТРАЄКТОРІЇ НАВЧАННЯ. Стеценко С.В., Зіноватна С.Л., Єгоращенко І.В.	521

(Національний університет «Одеська політехніка», Україна)	
МІКРОСЕРВІСНА АРХІТЕКТУРА ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ. Сясько Д.В., Ліщина Н.М. (Луцький національний технічний університет, Україна)	524
ПОКРАЩЕННЯ ЗАПИТІВ В ШІ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ. Урвачов О. М., Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	526
ЕКОСИСТЕМА РОЗУМНОГО ДОМУ: СИСТЕМА КЕРУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИМИ ПРОЦЕСАМИ, НАЛАГОДЖЕННЯ БЕЗДРОТОВОГО КЕРУВАННЯ ІЗ МІКРОКОНТРОЛЕРАМИ. Федунець М. А, Лис Р. М. (Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна)	528
ГЕНЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО КОДУ НА ОСНОВІ ОПИСУ ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА АБО ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ. Фуркало Д.Ю., Ковалюк Т.В. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна)	529
МІГРАЦІЯ ШАРУ БІЗНЕС-ЛОГІКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З АНЕМІЧНОЇ МОДЕЛІ ДО ЗБАГАЧЕНОЇ МОДЕЛІ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. Хандецький В.С., Литвинов О.А., Литвинов М.О. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	531
ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ БАНКІВСЬКИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ. Човганюк В. В., Лютенко І.В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	534
РЕЛЯЦІЙНА VS ДОКУМЕНТО-ОРІЄНТОВА МОДЕЛЬ ДАНИХ В ІТ-ПРОЄКТАХ: ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ. Шевченко І.В. (Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Україна)	537
DESIGNING SOFTWARE SOLUTIONS FOR AUTOMATING TEST COVERAGE EVALUATION**.** Shtentsova I. S., Lutenko I. V. (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Ukraine)	540
Розділ 6. Комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології	544
ОЦІНКА ТА ВИБІР ІСНУЮЧИХ КРОСПЛАТФОРМНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ. Бандоріна Л.М., Дружин І.Є. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	544
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ LTE МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ SDR ТЕХНОЛОГІЇ. Жуга Ю. С., Москалець М. В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	546
БЕЗПЕКА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ У КОНТЕКСТІ КІБЕРЗАГРОЗ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ. Касапова О.О, Петрова Р.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна) .	549
АВТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ СМАРТ-КАРТКИ. Кірєєв І. І., Вербіцький В.В. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна)	550
ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЇВ ІОТ У МЕДИЦИНІ. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАЦІЄНТІВ. Кічак Б.В. («Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», Україна)	551
РОЛЬ МЕРЕЖІ 5G У РОЗВИТКУ ХМАРНИХ ІГРОВИХ ПЛАТФОРМ ТА ГЕЙМІНГУ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ. Клименко О.Р., Петрова Р.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	552
ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ БАРАБАШІ-АЛЬБЕРТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ НАДІЙНОСТІ ТА ЖИВУЧОСТІ КОМП’ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ. Лупол Є. О., Нєнов О. Л. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	554
C-RAN І SDN ЯК ОСНОВА ДЛЯ РОЗВИТКУ 5G/6G МЕРЕЖ: АРХІТУКТУРА ТА ВИКЛИКИ. Савченко Р. О., Колтаков О.А. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	556
ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ МІКРОСЕРВІСІВ ВІД НАЛАШТУВАНЬ БЕЗПЕКИ. Сіренко О.І. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	559
НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ. КОМП’ЮТЕРНІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ. Сова А.І., Кічак Б.В. («Ірпінський	561

фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», Україна)	
ANALYSIS OF MODERN TELECOMMUNICATIONS: DATA TRANSMISSION VIA GSM CHANNEL. Sukhno P. Y., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine)	562
Розділ 7 Штучний інтелект і автоматизація робототехнічних систем	566
UTILIZING LARGE LANGUAGE MODELS TO OPTIMIZE COMMUNICATION IN AI AGENT NETWORK. Bidochko A.R. (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	566
INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE INTERNET OF THINGS (IOT) FOR PREDICTIVE ENVIRONMENTAL MONITORING. Aizhuman Arai Darkhankyzy, Ismailova Rauza Toltaevna (Turan University, Kazakhstan)	568
COMPARING MACHINE LEARNING ALGORITHMS WITH LARGE LANGUAGE MODELS IN DETECTING FAKE NEWS IN SOCIAL MEDIA. Kazhymukhanov A.T., Mamyrova A.K. (Turan University, Kazakhstan)	570
MACHINE LEARNING FOR VIRTUAL ASSISTANCE: SCHEDULE PERSONALIZATION AND BOOKING AUTOMATION. Nagashbaiuly O., Kim Ye.R. (Turan University, Kazakhstan)	572
CONSTRUCTION OF ASSOCIATION RULES BETWEEN MARKET EVENTS AND INTERNET NEWS. Orekhov S. V., Dzuba M.I. (NTU “KhPI”, Ukraine)	574
EXAMPLE OF SYNTHESIZING A SEMANTIC KERNEL BY CHATGPT. Orekhov S. V., Taran P.A. (NTU “KhPI”. Ukraine)	576
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LOGISTICS: AUTOMATION AND OPTIMIZATION OF PROCESSES. Tangat A. E., Ismailova R. T. (Turan University, Kazakhstan)	578
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**.** Аркатов Д.Б. **(**Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	581
НЕЙРОМЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ В ТЕКСТОВОМУ КОНТЕНТІ. Бармак О.В., Молчанова М.О., Денисенко Б.О. (Хмельницький національний університет, Україна)	583
APPLICATION OF A NEURAL NETWORK APPROACH TO SPAM DETECTION IN EMAILS. Boiko M.D., Zhulkovskyi O.O., Tkach A.O. (Dniprovsky State Technical University, Kamianske, Ukraine), Zhulkovska I.I. (University of Customs and Finance, Ukraine)	586
ПОЯВА І РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Брюхович М.В. (Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна)	587
ЧАТ-БОТ ДЛЯ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ МАГАЗИНУ КОМП'ЮТЕРНИХ КОМПЛЕКТУЮЧИХ. Вербовий Б.С., Неділько В.М. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	588
ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЮ БАЗ ДАНИХ. Вінтоняк В.М., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	590
МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДЕОКАМЕРИ. Воротнікова З.Є. (Приазовський державний технічний університет, Україна)	593
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОМИСЛОВОСТІ. Головчук Ю. Д., Каштан С. С. (Національний університет водного господарства та природокористування, Україна)	595
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Гулевич О.О. (Державний податковий університет, Україна)	598
NEUROMORPHIC COMPUTING FOR ROBOTIC SYSTEMS: APPROACHES TO AUTONOMOUS ADAPTATION AND REAL-TIME CONTROL. Huts V.V. (Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine)	601
ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ З КОГНІТИВНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ ЛЮДИНИ В МЕЖАХ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ. Дегтярьов В.В., Боровик В.О. (Сумський державний університет,	604

Україна)	
ВИЯВЛЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНИХ ТА ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Дейнека О.Р. (Національний університет "Львівська політехніка", Україна)	606
ОГЛЯД РЕЛІЗУ CHATGPT O1-PREVIEW: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ. Деркач Т.М., Голуб А.Ю. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна)	608
СУПЕРСЕМПЛІНГ НА ОСНОВІ ГЛИБИНОГО НАВЧАННЯ**.** Дудукало Н.С. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	610
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ PROMPT-ІНЖЕНЕРІЇ У КОНТЕКСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РУТИННИХ СПРАВ. Жадан А. С., Шушман А. В., Сагайдак М. І. (Відокремлений структурний підрозділ «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету»**,** Україна**)**	612
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЮЗУ НА РУШІЙНІ КОМПОНЕНТИ ПОЇЗДА. Заковоротний О. Ю., Євтушенко О. С. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	613
НЕЙРОМЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ. Залуцька О.О., Кліменко В.І., Гладун О.В. (Хмельницький національний університет, Україна)	614
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРІ КОЛАБОРАТИВНИХ РОБОТІВ. Запорізький В. В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	617
ГРАНИЧНЕ ТЕСТУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ. Карпенко В.В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	620
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ КІБЕРЗАГРОЗ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ. Каштан Н. Б. (Національний університет водного господарства та природокористування, Україна)	621
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ВИЯВЛЕННЯ МАЛИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ШЛЯХІВ ЇХ ВИРІШЕННЯ. Киричук Д.О., Пшеничний О.Ю. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	624
ПАЙПЛАЙН МЕТОДІВ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ У СИСТЕМАХ РОЗПІЗНАВАННЯ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ. Ківа А.О., Коваленко С.М. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	626
ОБЛАСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Коваль А. М., Базиль О. О. (Сумський державний університет, Україна)	628
ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОМИСЛОВОСТІ ПІД ВПЛИВОМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА РОБОТИЗОВАНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ**.** Козерема В. А. (Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна)	629
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ . НА МІКРОКОМП'ЮТЕРАХ З NPU ПРИСКОРЮВАЧАМИ. Колупаєв Б.Б**.,** Юскович-Жуковська В.І., Шеремета О.В. (Приватний вищий навчальний заклад «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука», Україна) .	631
ПІДСИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ РОБОТОМ-МАНІПУЛЯТОРОМ. Кондратьєв С.Б., Костенко В.Л., Ядрова М.В. (Національний університет «Одеська політехніка», Україна,.	633
ВИКОРИСТАННЯ АУГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ У ЗАДАЧАХ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ. Костюченко А. Д. (Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Україна)	636
ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ СИСТЕМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСІБ НА ЗОБРАЖЕННІ. Кравченко М.А, Коваленко С.М. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	639
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ РЕТУШУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ. Кріса Р.В., Хавалко В.М. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	642
ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ. Базиль О. О., Кубуша О. С.	644

(Сумський державний університет, Україна)	
ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ РЕМОНТУ ОБЛАДНАННЯ. Лактіонов О.І. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» , Україна)	645
PATTERN RECOGNITION AND COMPUTER VISION TECHNOLOGIES IN DECISION SUPPORT SYSTEMS OF ROBOTIC SYSTEMS. Lykho T.A., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine)	645
РОЛЬ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖІ У ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ. Ломоносов О.С., Нужна Л.М. (Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Україна)	648
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ ЦІЛЬОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. Мазурець О.В., Віт Р.В. (Хмельницький національний університет, Україна)	650
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ПРОЯВУ ПОСТТРАВМАТИЧНОГО СТРЕСОВОГО РОЗЛАДУ В КОРИСТУВАЦЬКОМУ КОНТЕНТІ. Мазурець О.В., Овчарук О.М. (Хмельницький національний університет, Україна)	653
НЕЙРОМЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ОБЛИЧЧЯ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ. Мазурець О.В., Петровський С.С., Дидо Р.А. (Хмельницький національний університет, Україна)	655
ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ CHATGPT ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ВІДПОВІДЕЙ У ЧАТ-БОТАХ. Малиновський П.В.(Одеський національний технологічний університет, Україна)	658
ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТА ОБРОБКИ ГОЛОСУ. Мельник А.М., Мелешко Є.В. (Центральноукраїнський національний технічний університет, Україна)	659
РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ГОДУВАННЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ ЕМОЦІЙ ЧЕРЕЗ ВИРАЗ ОБЛИЧЧЯ. Мисишин С.М. (Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Україна)	661
ТРЕНУВАННЯ МОДЕЛІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ НАЯВНИХ ЗВУКІВ КОТІВ ІЗ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ. Михайлів А. П. (Національний університет «Львівська Політехніка», Україна)	664
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕКСТІВ ЗА ВМІСТОМ ПРОПАГАНДИ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИМИ МОДЕЛЯМИ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ. Молчанова М.О. (Хмельницький національний університет, Україна)	665
РОЗРОБКА ПРОТЕЗНОГО СЕРВІСУ. Наймитенко С. І., Подорожняк А. О. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	668
ПРОГРАМНИЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ. Паламарчук О.І., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	671
ГОЛОСОВІ ПОМІЧНИКИ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ . ЯК ПЕРСОНАЛЬНІ ФІТНЕС-ТРЕНЕРИ. Папіжук Д. О., Шовкопляс О. А. (Сумський державний університет, Україна)	672
ІНТЕГРОВАНА МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ГЕЙМІФІКОВАНИХ ЗОБРАЖЕНЬ: БАЙЄСІВСЬКИЙ ТА ФРАКТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ. Пастушенко Д. С. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	674
Дослідження та використання методів комп'ютерного зору для вирішення задач автономної навігації БПЛА. Повстенко В.О. (ІТ СТЕП Університет, Україна)	677
ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. Сенківський В.М., Піх І.В., Білик О.З. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	679
АВТОМАТИЗАЦІЯ КОРЕКЦІЇ ФАЗИ У ТРАКТІ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ АВТОНОМНОЇ МОБІЛЬНОЇ РОБОТОТЕХНІЧНОЇ ПЛАТФОРМИ. Ситніков Т.В., Перекрестов І.С., Лаврухін В.В., Ситніков В.С. (Національний університет "Одеська політехніка", Україна)	682
ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ	683

ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ КОМПАНІЇ "TECHNOVAAPP". Скоробогата М.О., Дмитроца Л.П. (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)	
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЧАСОВИХ РЯДІВ. Слобяк Д.Д., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	685
ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ТА ФОРМУВАННЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНИХ ВИБІРОК ТЕКСТОВИХ ДАНИХ. Собко О.В. (Хмельницький національний університет, Україна)	687
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРІ КОРИСТУВАЦЬКИХ МУЗИЧНИХ СЕРВІСІВ. Цаплін О.О., Ізвалов О.В. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	689
ПРИНЦИП ДОПОВНЕННЯ ВХІДНИХ ДАНИХ У МЕНТАЛЬНІЙ МОДЕЛІ КОРИСТУВАЧА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ. Чалий С.Ф., Лещинська І. О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	691
ПОБУДОВА ЛОКАЛЬНИХ ПОЯСНЕНЬ ЩОДО ОБМЕЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ РІШЕННЯ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІЙ СИСТЕМІ. Чалий С.Ф., Лещинський В. О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	693
РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВЕДЕННЯ ОСОБИСТИХ ФІНАНСІВ ТА ТОРГІВЛІ НА ФІНАНСОВИХ РИНКАХ. Черкасов М.М. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	695
ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ВИБІРКИ ДАННИХ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ. Шевченко А. Є., П'ятикоп О. Є. (ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», Україна)	697
РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АВТОНОМНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ. Шпілєвий М.О. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	699
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНПИХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ. Юскович-Жуковська В. І., Богут О. М. (Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, Україна)	702
РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИМИ КОМПМПЛЕКСАМИ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ВЕРБАЛЬНОГО АНАЛІЗУ. Янушкевич Д.А., Іванов Л.С. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	704
Розділ 8. Комп'ютерні ігри та web-дизайн.	707
COMPUTER GAMES AND WEB-DESIGN. Matviichuk A. A., Morozova A.I. (Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine)	707
RECOMMENDATIONS FOR USING OF EXERGAME TECHNOLOGIES FOR BALANCE BOARDS IN DIFFERENT HARDWARE/SOFTWARE CONFIGURATIONS. Volkov A.S., Blazhko O.A. (Odesa Polytechnic National University, Ukraine)	709
COMPUTER GAMES AND WEB DESIGN. Andreiev A. S., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine)	712
ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ НА БАЗІ КРОСПЛАТФОРМЕНОЇ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ БІБЛІОТЕКИ SFML ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ АРХІТЕКТУРИ. Багрій Р.О., Тищенко О.О. Дідур В.О. (Хмельницький національний університет, Україна)	715
РОЗРОБКА ІГОР В ТЕНДЕНЦІЯХ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ЗАНЕПОКОЄННЯ ТА РЕАЛІЇ. Гаранін О. М. (Криворізький державний педагогічний університет, Україна)	717
ДИЗАЙН ВЕБСАЙТІВ: ЯК ЗРОБИТИ ЇХ ПРИВАБЛИВИМИ. Гончарук Д. О. (Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна)	719
ВИКОРИСТАННЯ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ УНІКАЛЬНОГО ІГРОВОГО ДОСВІДУ У ФЕНТЕЗІЙНИХ РОЛЬОВИХ ІГРАХ. Горбатко Д.Б., Ізвалов О.В. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	720
СТВОРЕННЯ ВЕБСАЙТУ ЯК СПОСІБ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ГЕОГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ.	722

Дашко О.С. (Комунальний заклад «Ліцей №24» Кам'янської міської ради, Україна), Музичка К.О. (Дніпровський державний технічний університет, Україна)	
ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАГІНІВ У FIGMA . ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВЕБ-ДИЗАЙНУ. Корнєва К. О., Карпенко Н. В. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	725
NODE-RED В СФЕРІ ГЕЙМДЕВУ ДЛЯ ВТІЛЕННЯ ІГРОВОЇ ЛОГІКИ ТА СТВОРЕННЯ МОДИФІКАЦІЙ. Куріцин Д. К. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна)	728
РОЗРОБКА ІГРОВОГО ПРОЄКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ТА ВЕБ-ДИЗАЙНУ.. Левицька Т.О., Бондар Є.О. (ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет» , Україна)	730
ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-РОЗРОБКИ ДЛЯ ANDROID. Ляшук Т.Г. (Рівненський державний гуманітарний університет, Україна)	734
ВЕЛИКІ ДАНІ В ІГРОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. Маринич В.Ю. М.Т.Краснюк (Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Україна)	735
ІМЕРСИВНЕ VR-СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ІГРОВИХ СЕСІЙ DUNGEONS & DRAGONS З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Петрова Р.В., Кузьменко Д.С. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	738
ОСОБЛИВОСТІ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. Романюк О.Н., Пилипенко Д., Коваленко О.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	740
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РЕДАГУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА СЦЕНАХ ВІДЕОІГОР**.** Складанюк О. (Вінницький національний технічний університет**,** Україна**)**	742
ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВЕБ-ПОРТАЛУ ДЛЯ АБІТУРІЄНТІВ ТА СТУДЕНТІВ ВНЗ. Услістий О.А., Сурков К.Ю. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	744
ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЕВА ДІАЛОГІВ РОЛЬОВОЇ ВІДЕОГРИ-МЮЗИКЛА «STRAY GODS: THE ROLEPLAYING MUSICAL». Хайло А. С. (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, Україна)	746
РОЗРОБКА І ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ЯК ЗАСІБ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ. Швець Д.В., Каршина Є.В. (Криворізький національний університет, Україна)	748
Розділ 9. Бібліометрика. Інформатизація навчального, наукового, дослідницького процесів	752
INFORMATION TECHNOLOGIES IN MUSIC. Dyadun S.V. (V.N.Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine)	752
БІБЛІОМЕТРИКА. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО, НАУКОВОГО, ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСІВ. ОГЛЯД. Калінчук О. М., Десятнюк Л. Б. (Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, Україна)	754
ПАТЕНТНА БАЗА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ БІБЛІОТЕКИ (НТБ) ОНТУ. Коваль З. М., Лобакова Л. П. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	756
ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ LATEX ТА ВІВТЕХ В УКРАЇНСЬКОМУ НАУКОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ. Попов Р. О., Карпенко Н. В. (Дніпровський Національний Університет ім. Олеся Гончара, Україна)	757
Розділ 10. Інформаційні технології у медицині	761
DEVELOPMENT OF AN MVP PLATFORM FOR VIRTUAL CONSULTATIONS WITH DOCTORS. Gaitinov M., Kim Ye.R. (Turan University, Kazakhstan)	761
ADVANCED SYSTEMS FOR RELIABLE STORAGE OF BIOMEDICAL INFORMATION. Hristov H., Batalov P. (Technical faculti SWU"Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria)	764
APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. Imanbazar A.D., Ismailova R.T. (Turan University, Kazakhstan)	766
DEVELOPMENT OF A METHOD AND SOFTWARE TOOL FOR MONITORING PHYSICAL TRAINING AND REHABILITATION. Oleksii Kalinchuk, Oleksandr Khoshaba (Vinnytsia National University of Technology, Ukraine)	768
NATURAL LANGUAGE INTERACTIVE INFORMATION AND REFERENCE SYSTEMS:	770

MEDREHABBOT. Kyrylo S. Malakhov, Vladislav V. Kaverinskiy (Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine)	
СУЧАСНІ МІКРОКОНТРОЛЕРИ У БІОІНЖЕНЕРІЇ: ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ В ЛАБОАТОРНИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ. Азархов О.Ю., Сілі І.І. (ДВНЗ "Приазовський державний технічний унівесритет"**,** Україна**)**	772
ДІАГНОСТИКА ДІАБЕТИЧНОЇ РЕТИНОПАТІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. Басараб М.Р, Іванько К.О. (Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна)	774
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ДІАГНОСТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ. Баюрак Д. В., Кічак Б.В. («Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», Україна)	776
КОМП‘ЮТЕРНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ОСОБОЮ З ПСИХОЛОГІЧНИМИ ПРОБЛЕМАМИ. Бєлов В.М., Кіфоренко С.І., Лавренюк М.В., Гонтар Т.М., Козловська В.О. (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем, Україна)	778
3D-РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ОЦІНКА ПОЗИ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ. Бобиль Б.В., Горбунов О.А.,Терещенко Я.В., Юрченко А.А. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна)	780
ВІРТУАЛЬНА ТА ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ У МЕДИЦИНІ. Бобирєва Т. В., Базиль О. О. (Сумський державний університет, Україна)	782
АНАЛІЗ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ В ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я ТА ЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ ЇХ ЗАПОБІГАННЯ. Головчук Ю.О. (Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, Україна)	785
ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ГЕМОДІАЛІЗУ ЧЕРЕЗ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ. Дудник Д.В., Носова Я.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	787
ВИЗНАЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ. Зайцев Д. В., Азархов О. Ю. (Державний вищій навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет», Україна)	789
КОМПОНЕНТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЖИТТЯ НА ОСНОВІ МЕДИЧНИХ ОПИТУВАЛЬНИКІВ. Ковирьова О.В., Антонова Г.В., Бедненко Т.В., Кедич А.В. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)	791
ВІРТУАЛЬНІ СИСТЕМИ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ЇХ АНАЛІЗ ДАНИХ ПРО ЛІКУВАННЯ. Масюра Ю.С., Капітон А.М., Левков А.А. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна)	794
ДОДАВАННЯ ОБРОБКИ ДАНИХ У ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИСЛЕКСІЇ У ДІТЕЙ. Мельников О.Ю. , Грищук Д.В. (Донбаська державна машинобудівна академія (м. Краматорськ, Україна)	795
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ МЕНЕДЖМЕНТУ. Рузакова О.В., Бурдейний О.О. (Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, Україна)	797
АНАЛІЗ ПОВЕДІНКИ ПАЦІЄНТІВ В ОНЛАЙН-ПРОСТОРІ: ІНСАЙТИ ДЛЯ МАРКЕТОЛОГІВ. Рузакова О.В., Щерба І.Ю. (Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, Україна)	799
ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ЩОДО ВПЛИВУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОСВІТУ. Слісаренко Р.В., Дейнеко Ж.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	801
УПРАВЛІННЯ БІОНІЧНИМ ПРОТЕЗОМ ЗА ДОПОМОГОЮ MINDWAVE MOBILE 2. Жуйко І. А., Ковальчук В. О., Солодка В.І. (Державний університет інтелектуальних технологій та зв’язку**,** Україна**)**	804
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАРМАЦЕВТІВ. Строітєлєва Н.І. (Запорізький державний медико - фармацевтичний університет, Україна)	805
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАВЧАННЯ КАРДІОЛОГІЧНОГО ДОГЛЯДУ НА ДОМУ З ВИКОРИСТАННЯМ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ. Харченко Є.М., Бодюл О.С. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	807

МЕТОД РОЗРОБКИ БІОНІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ ФАЛАНГОВОГО СУГЛОБУ КИСТІ ЛЮДИНИ. Чечель Т.О., Носова Т.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	809
ЗАСТОСУВАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ МЕДИЧНИХ ДАНИХ. Яковець І.В. (Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна)	810
ТЕЛЕМЕДИЦИНА ЯК ЧАСТИНА ЦИФРОВОГО БРЕНДУ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ. Лепетан І.М. (Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, Україна)	813
Розділ 11. 3D моделювання та 3D друк.	815
OVERVIEW OF 3D MODELS. Ainukatova A.M. , Ismailova R. T. (Turan University, Kazakhstan)	815
APPLICATION OF RETOPOLOGY IN 3D MODEL OPTIMIZATION. Batii K.I., Petrova R.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine)	817
3D-ДРУК В БУДІВНИЦТВІ З ВИКОРИСТАННЯМ БІМ ТЕХНОЛОГІЙ. Брунеллі Р., Сопільняк А.М. (Український державний університет науки і технологій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Україна)	819
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ SPS ТА LPBF ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ СПЛАВІВ БІОМЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ. Гірчук А. О., Єфременко Б. В. (Державний вищій навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет», Україна)	820
ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА (3D-ДРУКУ) У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ, У ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ ТА В РЕАЛІЯХ ВІЙНИ. Глова С. О., Петрова Р. В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	823
ПОРІВНЯННЯ СТРУКТУРИ І ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОМЕДИЧНОГО СПЛАВУ TI-6AL-4V, ВИГОТОВЛЕНОГО АДИТИВНОЮ ТА СТАНДАРТНОЮ ТЕХНОЛОГІЯМИ. Калініченко А. С., Єфременко Б. В. (Державний вищій навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет», Україна)	825
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ ІСТОРИЧНИХ МЕХАНІЗМІВ. Котлик С.В., Соколова, Шинкар О.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	828
ВПЛИВ 3D-ДРУКУ НА СТОМАТОЛОГІЮ МАЙБУТНЬОГО. Маркова С.О, Кічак Б.В («Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», Україна)	831
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ 3-D ДРУКУ. РОЗВИТОК 3D-ДРУКУ В АВТОПРОМИСЛОВОСТІ. Мельниченко О.А., Кічак Б.В. («Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», Україна)	833
ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНОГО РЕНДЕРИНГУ ПРИ ФОРМУВАННІ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ СЦЕН. Романюк О. Н., Завальнюк Є. К., Безмертний О. Ю. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Котлик С. В. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Шевчук Р. П. (Західноукраїнський національний університет, Україна)	834
МЕТОДИ НАДАННЯ ФАКТУРНОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ ПОВЕРХОНЬ ПРИ ФОРМУВАННІ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ СЦЕН. Романюк О. Н., Мельник А.В., Станіславенко Є.Г., Новосельцев О.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна.	837
МЕТОДИ АПРОКСИМАЦІЇ ДЛЯ ПРИСКОРЕНОЇ НОРМАЛІЗАЦІЇ ВЕКТОРІВ. Романюк О. Н., Романюк О. В., Безсмертний О. Ю., Новосельцев О.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	839
ВИКОРИСТАННЯ PARALAX MAPPING ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ. Романюк О.Н., Станіславенко Є.Г., Новосельцев О.О., Захарчук М.Д. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	843

4. оманюк О.В. Один із апаратних підходів до нормалізації векторів у системах комп'ютерної графіки [Текст] / О. В. Романюк, О. Н. Романюк, Т. М. Павлик // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2010. – № 2. – С. 140-144.
5. Обідник М. Д. Прискорена нормалізація векторів для формування зображень високополігональних сцен [Текст] / М. Д. Обідник, О. Н. Романюк // Інформаційні технології та комп ютерна інженерія. - 2013. - № 1.

УДК 004.92

ВИКОРИСТАННЯ PARALAX MAPPING ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Романюк О.Н., Станіславенко Є.Г., Новосельцев О.О.,
Захарчук М.Д. (mz764233@gmail.com)
Вінницький національний технічний університет (Україна)

У статті розглядається метод Parallax Mapping, який використовується в комп'ютерній графіці для створення ілюзії глибини та рельєфу на плоских поверхнях без збільшення кількості полігонів.

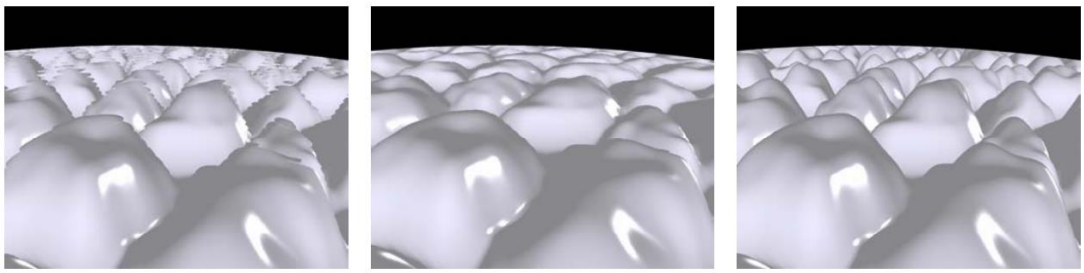
У сучасних дослідженнях комп'ютерної графіки [1] в реальному часі розрізняють два підходи до рендерингу: рендеринг на основі геометрії та на основі зображень. Перший підхід генерує зображення з тривимірних даних, таких як полігональні сітки та властивості поверхонь, але вимагає обробки великих наборів даних, що ускладнює рендеринг складних сцен в реальному часі. Другий підхід забезпечує фотореалістичність через інтерполяцію між зображеннями, однак також має обмеження щодо структури сцени та швидкості рендерингу.

Метод відображення текстур поєднує ці підходи, дозволяючи представляти видимі деталі поверхонь через прості текстурні дані, що швидко обробляються сучасним графічним обладнанням, і не залежать від складності моделі. Однак, нанесення текстури на вигнуті або нерівні поверхні створює проблему пласкості через лінійну інтерполяцію текстурних координат по полігонах. Крім того, класичне текстурування не враховує ефект паралаксу, що ускладнює рендеринг залежних від точки зору деталей та нерівностей [1]. Метод Parallax Mapping вирішує цю проблему шляхом попіксельної адресації текстурних координат, що дозволяє відобразити ефект паралаксу на поверхні полігону.

Parallax Mapping [2] – це метод текстурування в комп'ютерній графіці, який використовується для створення ілюзії глибини та рельєфності на плоских поверхнях без збільшення кількості полігонів. Цей метод ґрунтується на динамічній зміні текстурних координат пікселів залежно від кута огляду, що дає змогу створити реалістичне враження про тривимірні деталі поверхні. Parallax Mapping, як метод обчислення текстурного рендерингу, має кілька видів, кожен з яких має свої особливості та застосування [3].

Steep Parallax Mapping – вдосконалена версія стандартного Parallax Mapping, яка враховує більш круті кути огляду. Використовується для обробки випадків, коли поверхня має сильні нерівності. Гостре паралаксне відображення покращує точність візуалізації, зменшуючи артефакти, пов’язані з видимістю.

Parallax Occlusion Mapping –є найбільш досконалим і дозволяє враховувати не лише зміщення текстур, але й ефект оклюзії. Метод здійснює трасування променів через карту висот, що дозволяє більш точно відображати деталі, такі як виїмки або підвищення на поверхні. Relief Mapping є ще одним варіантом, який дозволяє створювати ще більше деталей на поверхнях. Він працює за принципом виявлення геометрії через карту висот і може включати такі функції, як рендеринг нормалей.



а) б) в)

Рисунок 1 – Види Parallax Mapping
а) Steep б) Occlusion в) Relief

Принцип роботи Parallax Mapping базується на використанні карти висот для зміщення текстурних координат на поверхні, що дозволяє створити ілюзію глибини та рельєфу на плоских полігональних поверхнях. Основна ідея методу полягає в обчисленні зміщення кожного пікселя поверхні, залежно від кута огляду та висоти на карті висот, що дозволяє точно передавати нерівності поверхні при різних ракурсах [4].

Для початку виконується обчислення зміщення паралакса для кожного пікселя. Це зміщення визначається на основі напрямку спостереження та нормалі поверхні, яка є геометричною орієнтацією полігону. Ключовий аспект полягає в тому, що ці обчислення проводяться в дотичному просторі — системі координат, прив'язаній до поверхні, яка забезпечує коректність рендерингу незалежно від кута огляду. Дотичний простір дозволяє ефективно обчислювати зміщення текстур для довільних полігональних поверхонь і знижує обчислювальні витрати завдяки тому, що всі операції виконуються відносно локальної площини поверхні. Вектор зміщення паралакса P визначається з урахуванням напрямку погляду $\widehat{V_{ts}}$ та нормалі до поверхні N:

$$P = \left(\frac{h_d}{h_{max}}\right) * \widehat{V_{ts}} \tag{1}$$

, де h_d – це висота на карті висот у певній точці, а h_{max} – максимальна висота на карті, яка використовується для нормалізації.

Наступним кроком є трасування променя через поле висот для визначення найближчої видимої точки на поверхні. Цей процес виконується за допомогою лінійного або бінарного пошуку, що дозволяє знайти точку перетину променя огляду з профілем висот. Лінійний пошук дозволяє знайти точку нижче перетину променя з поверхнею, тоді як бінарний пошук уточнює це перетинання з більшою точністю. Для кожної вибірки вздовж вектора зміщення паралакса P, ми обчислюємо висоту на карті висот $h(x, y)$ і порівнюємо її з поточним значенням висоти променя h_r:

$$h_r = h_{start} + k * \Delta h, \tag{2}$$

де h_{start} – початкова висота на карті, Δh – крок висоти вздовж вектора пошуку, а k –це індекс поточної ітерації пошуку.

Коли точка перетину знайдена, обчислюється зміщення координат текстури, яке використовується для вибірки потрібної текстури на екструдованій поверхні. В результаті, кожен піксель поверхні отримує своє індивідуальне зміщення, яке відповідає його рельєфу та глибині на карті висот. Це дозволяє отримати реалістичне зображення поверхонь, що включає в себе як глибокі нерівності, так і плавні зміни рельєфу, що залежить від ракурсу спостереження. Нові координати текстури t_{off} розраховуються наступним чином:

$$t_{off} = t_{orig} + P \tag{3}$$

Однією з важливих особливостей Parallax Mapping є можливість обчислення ефектів самозатінення та м'яких тіней. Після обчислення зміщених текстурних координат виконується

трасування видимості, щоб визначити наявність загороджувальних елементів на поверхні. Це дозволяє додати ефекти затінення, що підвищують реалістичність рендерингу. Частота дискретизації δ може бути виражена такою функцією:

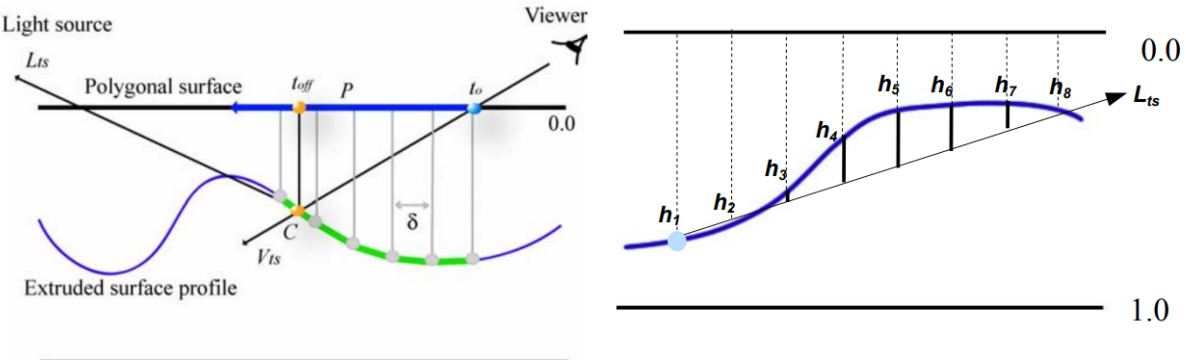
$$\delta = n_{min} + (n_{max} - n_{min}) * (1 - |N * \widehat{V_{ts}}|), \quad (4)$$

де n_{min} і n_{max} – це мінімальні та максимальні значення частоти дискретизації, що контролюються параметрами сцени.

Виконання алгоритму Parallax Mapping відображення графічної сцени можна підсумувати таким чином:

- обчислення напрямку огляду дотичного простору $\widehat{V_{ts}}$ та напрямку світла $\widehat{L_{ts}}$ на вершину з подальшим інтерполюванням та нормалізацією у піксельному шейдері;
- обчислення вектора зміщення паралаксу P для визначення максимального візуального зміщення у текстурному просторі для поточного рівня;
- проведення променю виду $\widehat{V_{ts}}$ вздовж P для обчислення точки перетину текстури висот з променем та обрахування зміщення координати текстури t_{off} ;
- визначення коефіцієнту світлової видимості v, шляхом проведення променю спрямованого світла $\widehat{L_{ts}}$ і виконавши вибірку текстури висоти для зафарбовування;
- зафарбовування пікселю, використовуючи коефіцієнт видимості v, $\widehat{L_{ts}}$ та атрибути пікселя (такі як альбедо, карта кольорів, нормалі тощо), що відбираються на рівні зміщення координат текстури t_{off} .

На рисунку 2 продемонстровано процес обрахування та зафаровування пікселя графічним процесором, використовуючи технологію Parallax Mapping.



а) б)

Рисунок 2 – Зафарбовування пікселю за методом Parallax Mapping
а) вибірка поля висоти та поточного напрямку погляду б) обрахування світлового променю

У підсумку, Parallax Mapping поєднує в собі теоретичні основи та практичні застосування для створення візуально реалістичних зображень. Технології, які використовують цей метод, постійно вдосконалюються, пропонуючи нові рішення для задач рендерингу. Це сприяє подальшому розвитку графічних двигунів і покращенню графіки в іграх і симуляціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романюк, О. Н. Комп’ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехместрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.

2. Романюк О. Н. Модифікований метод parallax mapping з використанням карти відстаней до поверхні [Текст] / О. Н. Романюк, О. О. Дудник, О. В. Романюк // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. - 2017. - № 1. - С. 78-82.

3. Heidrich, W., and Seidel, H.P. 1998. Ray-tracing Procedural Displacement Shaders, In Graphics Interface, pp. 8-16.

4. Kaneko, T., Takahei, T., Inami, M., Kawakami, N., Yanagida, Y., Maeda, T., Tachi, S. 2001. Detailed Shape Representation with Parallax Mapping. In Proceedings of ICAT 2001, pp. 205-208.

XVII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2024»

31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.
м.Одеса

XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

«INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION– 2024»

OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024
Odesa

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.

©Одеський національний технологічний університет, 2024
© Odessa national university of technology, 2024