

**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)

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 ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками 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

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.

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., Sudacevski V. (Technical University of Moldova, Republic of Moldova)	40
MODELLING OF RATING SYSTEMS. Malakhova Diana (Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine)	43
BIOTHEAT EARLY ASSIST AND RESPONSE COMMAND SYSTEM (BEAR-CS) Rexhep Mustafovski (Skopje, University Ss Cyril 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

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 СТЕГАНОВАЛГОРИТМІВ. 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. Kobylanska. (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 ВТОРГНЕНЬ 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

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

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Романюк О.Н., І.А., Бобко О.Л., Завальнюк Є.К.,

Романюк О.В. (oleksii.bobko@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет (Україна)

Котлик С.В.

Одеський національний технологічний університет (Україна)

Розглянуто особливості використання хмарних технологій для формування тривимірних графічних сцен. Розглянуто питання розподілу обчислювального процесу при використанні хмарних технологій.

Використання хмарних платформ [1-5] для обробки та зберігання великих масивів графічних даних [6] набуває все більшої популярності в різних галузях, таких як медіа, розваги, наукові дослідження, а також у професійному дизайні та анімації.

Хмарні платформи дозволяють легко масштабувати обчислювальні ресурси залежно від потреб користувача, що ідеально підходить для проектів, які вимагають великої обчислювальної потужності тимчасово або періодично.

Дані та ресурси в хмарі доступні з будь-якого місця, де є Інтернет. Це робить співпрацю та віддалену роботу над графічними проектами більш ефективними.

Замість капіталовкладень в дороге обладнання, користувачі можуть оплачувати хмарні ресурси як послугу, що часто виявляється більш економічно вигідним.

Багато хмарних провайдерів пропонують передові рішення для захисту даних, що особливо важливо при роботі з конфіденційними або важливими графічними даними.

Хмарні платформи можуть забезпечувати швидку обробку великих масивів даних, зокрема завдяки використанню спеціалізованих обчислювальних прискорювачів, як-от GPU.

Хмарні платформи широко використовуються для рендеринга анімацій та відео високої якості, особливо в індустрії кіно та відеоігор, де потрібно обробляти велику кількість графічних даних.

Професіонали використовують хмарні ресурси для створення та перегляду складних 3D-моделей та архітектурних візуалізацій, що вимагають значних обчислювальних потужностей.

Вчені та дослідники використовують хмарні платформи для візуалізації складних наукових даних, таких як геологічні дані, метеорологічні моделі, та біологічні структури.

Хмарні інструменти, такі як Figma чи Adobe Creative Cloud, дозволяють дизайнерам та розробникам працювати над проектами в режимі реального часу, забезпечуючи легкий доступ до необхідних інструментів та ресурсів.

Розглянемо питання розподілу обчислювального процесу пр. и використанні хмарних технологій.

Важливо чітко визначити, які обчислювальні ресурси потрібні для кожної задачі. Це може включати потреби в GPU для рендеринга, CPU для моделювання, а також обсяг пам'яті та місця для зберігання даних.

З використанням хмарних платформ можна динамічно розподіляти ресурси залежно від поточних потреб. Хмарні провайдери, такі як AWS, Google Cloud, та Microsoft Azure, дозволяють налаштувати масштабування ресурсів (автоматичне або вручну), забезпечуючи оптимальну ефективність обчислень.

Завдяки хмарним технологіям, можливе паралельне виконання багатьох задач. Це означає, що різні частини проекту можуть оброблятися одночасно на різних серверах або навіть у різних дата-центрах, значно скорочуючи загальний час обробки.

Для ефективного управління задачами, хмарні платформи часто використовують системи управління чергою, які контролюють пріоритети задач, розподіл ресурсів, і моніторинг стану виконання. Це допомагає автоматизувати процес та зменшити ручні втручання.

На основі зворотного зв'язку про ефективність та проблеми під час виконання, можна проводити оптимізацію задач. Це включає налаштування конфігурацій, перерозподіл ресурсів та внесення змін до алгоритмів обробки даних.

Важливо впровадити заходи безпеки для захисту даних і ресурсів в хмарі, особливо коли мова йде про обробку конфіденційних або важливих даних. Це може включати шифрування даних, налаштування мережесхем політик, та імплементацію аутентифікації та контролю доступу.

Для забезпечення стабільності та надійності системи, хмарні платформи надають інструменти для моніторингу та аналізу виконання задач. Це дозволяє виявляти і усувати неполадки, а також оптимізувати процеси для майбутніх проектів.

Організація розподілу задач в хмарі для комп'ютерної графіки вимагає глибокого розуміння як графічних технологій, так і можливостей хмарних сервісів. Вдале поєднання цих аспектів може значно покращити ефективність і продуктивність графічних проектів.

При розподілі задач комп'ютерної графіки на хмарних платформах використовуються різноманітні методи та технології для ефективного управління ресурсами, забезпечення продуктивності та зниження витрат.

Віртуалізація дозволяє розділити фізичні сервери на кілька віртуальних машин, кожна з яких може виконувати свої задачі незалежно. Це забезпечує більшу гнучкість та краще використання ресурсів.

Контейнери, такі як Docker, забезпечують легкішу і більш ефективну альтернативу віртуалізації, ізолюючи задачу та її залежності в одному середовищі, що можна легко переміщати та масштабувати.

Хмарні платформи дозволяють автоматично збільшувати або зменшувати кількість ресурсів залежно від поточних потреб. Цей процес базується на моніторингу використання ресурсів.

Системи управління чергами задач, такі як Apache Kafka або RabbitMQ, використовуються для ефективного розподілу задач між доступними обчислювальними ресурсами, забезпечуючи оптимальне навантаження і зниження часу виконання.

Load balancers розподіляють вхідний трафік або запити на множини серверів для забезпечення стабільності, оптимального використання ресурсів та високої доступності.

Кешування даних та результатів обчислень може значно прискорити час відгуку та зменшити навантаження на обчислювальні ресурси, особливо при повторному доступі до

Методи мінімізації мережевого трафіку, такі як стиснення даних і мережеве кешування, можуть значно підвищити ефективність передачі даних між хмарними сервісами та кінцевими користувачами.

Федероване навчання дозволяє тренувати моделі машинного навчання на множині локальних даних без необхідності передавати їх у централізоване сховище, підвищуючи конфіденційність та безпеку даних.

Ці методи спільно сприяють створенню гнучкої, масштабованої та ефективної хмарної інфраструктури для комп'ютерної графіки, дозволяючи компаніям оптимізувати свої ресурси та підвищити продуктивність.

Багато хмарних провайдерів пропонують спеціалізовані сервіси, які оптимізовані для конкретних задач, таких як машинне навчання, великі дані або медіа-послуги. Використання таких сервісів може значно підвищити ефективність та продуктивність системи.

Застосування цих методів та стратегій дозволяє компаніям не тільки ефективно розподіляти та виконувати задачі комп'ютерної графіки на хмарних платформах, але й оптимізувати витрати, забезпечити високий рівень безпеки та досягти високої доступності та надійності сервісів.

Існує ряд спеціалізованих хмарних сервісів, призначених для підтримки задач комп'ютерної графіки, що забезпечують потужні обчислювальні можливості, інструменти для створення та редагування візуального контенту, а також оптимізоване зберігання та доставку медіа.

Amazon EC2 Instances (P, G, and NVIDIA GPU series) Services надають потужні GPU, які підходять для трасування променів, машинного навчання та рендерингу в реальному часі.

Google Cloud GPUs Призначені для завдань, які потребують значної обчислювальної потужності, включно з комп'ютерною графікою та машинним зором.

Microsoft Azure NV Series оптимізовані для візуалізацій та відео редагування.

Найчастіше використовують такі платформи.

AWS Thinkbox Deadline- платформа для керування процесом рендерингу, яка дозволяє масштабувати обчислювальні потужності в залежності від потреб проекту.

Платформа Google Zync Render це Інтеграція з Maya, Nuke, Arnold та іншими

Таким чином, хмарні технології для рендерингу надають потужні можливості для графічного дизайну, анімації та інших областей, які вимагають великих обчислювальних ресурсів.

Список використаної літератури

1. Романюк, О. Н., Борисова К. О., Кательніков Д. І. Аналіз хмарної технології Google Drive. Матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій», Одеса, 22-23 квітня 2021 р. Електрон. текст. дані. Одеса, 2021. С. 65-67.
2. Степанчук П. В., Романюк О. В. Використання хмарних сервісів у мобільній розробці для підвищення захисту, продуктивності та функціональності. Матеріали LIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 20-22 березня 2024 р. Електрон. текст. дані. 2024.
3. Миргородський А. В. Особливості адміністрування баз даних в хмарних середовищах [Електронний ресурс] / А. В. Миргородський, О. В. Романюк // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020.
4. Романюк О. Н., Павлов С. В., Бобко О. Л., Завальнюк Є. К, Решетнік О. О. Аналіз великих даних у комп'ютерній графіці. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. № 1(47). С. 50–57.
5. Романюк О. Н. Вимоги до побудови систем рендерингу [Текст] / О. Н. Романюк, О. В. Романюк // Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Пам'яті А.М.Петуха, 9-10 грудня 2019 р. – Суми/Вінниця : НІКО/ВНТУ, 2019. – С. 303- 305.
6. Романюк, О. Н. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.

УДК 004.627

ОСОБЛИВОСТІ ШИФРУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ GPU

Романюк О.Н., Майданюк В.П., Нечипорук В.Л. (ran12345@gmail.com)
Вінницький національний технологічний університет (Україна)

Розглянуто використання GPU для шифрування зображень. Показано, що шифрування зображень на GPU продовжує розвиватися, надаючи значні можливості для покращення безпеки, швидкості та ефективності обробки даних у широкому спектрі застосувань.

Шифрування зображень з використанням графічних процесорів (GPU) стало популярним завдяки здатності GPU ефективно виконувати паралельні обчислення.

GPU має багато ядер обробки, які можуть одночасно обробляти різні частини зображення, значно збільшуючи швидкість шифрування [1]. Графічні процесори здатні обробляти великі обсяги даних, що робить їх доцільними для шифрування великих зображень або відео. Використання GPU для шифрування дозволяє основному процесору (CPU) зосередитися на інших завданнях, тим самим покращуючи загальну продуктивність системи. Розроблена NVIDIA, технологія CUDA дозволяє розробникам використовувати мову програмування C/C++ для написання програм, які виконуються на GPU. Фреймворк **OpenCL** розроблено для написання програм, які виконуються на різноманітних платформах, включаючи GPU, від різних виробників [2].

Процес шифрування з використанням GPU включає ряд етапів. Зображення конвертується в формат, який можна ефективно обробляти на GPU, зазвичай, у вигляді масиву байтів або текстур. Дані зображення розділяються на блоки, які можуть бути паралельно оброблені на різних ядрах GPU. Шифрувальний алгоритм імплементується у вигляді кернелу GPU, який виконується

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