Міністерство освіти та науки України
ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

Збірник тез
Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції

«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА БІОМЕДИЧНІ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

26 березня 2025 року

Дніпро, 2025

УДК 004

Автоматизація та біомедичні і комп'ютерні технології: тези доповідей Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції. (Дніпро, 26 березня 2025 р.) / ДВНЗ «ПДТУ».– Дніпро: ПДТУ, 2025.– 216 с.

Випуск підготовлено в рамках реалізації міжнародного проєкту ERASMUS + «Біоарт»

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Опубліковані результати теоретичних і експериментальних досліджень, науково-дослідні розробки вчених, науковців, викладачів, аспірантів, фахівців підприємств і організацій України та зарубіжних країн.

Оргкомітет висловлює подяку учасникам конференції за надані доповіді.

© ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1: АВТОМАТИЗАЦІЯ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ 13

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ 13

Жовтобрух Сргій Анатолійович 13

Левицька Катерина Романівна 13

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ У ЗАДАЧАХ КЕРУВАННІ СИЛОВИМ АГРЕГАТОМ 15

Гітіс Веніамін Борисович 15

Пономаренко Іван Віталійович 15

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТРАКТУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ГІРНИЧОЇ МАСИ ДРОБАРНОГО ЦЕХУ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ 17

Сімкін Олександр Ісакович 17

Рябченко Анастасія Анатоліївна 17

ВПЛИВ ЗГЛАДЖУВАННЯ МЕТОДОМ МОДИФІКОВАНОГО РУХОМОГО СЕРЕДНЬОГО НА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ 20

Койфман Олексій Олександрович 20

Голотюк Микола Віталійович 20

Ісаєв Андрій Борисович 20

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЦИФРОВИХ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ 23

Дубневич Мирослава Миронівна 23

Сельменська Зоряна Михайлівна 23

Маїк Людмила Ярославівна 23

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ БУДІВЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ 26

Добровольська Людмила Олександрівна 26

Солдатов Данило Вікторович 26

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ ПРАКТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН 29

Щербаков Сергій Володимирович 29

Черевко Олена Олександрівна 29

АЛГОРИТМИ ПЛАНУВАННЯ РУХУ РОБОТИЗОВАННОЇ МОБІЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ У ДВОВІРНОМУ ПРОСТОРІ З УРАХУВАННЯМ ДИНАМІЧНИХ ПЕРЕШКОД 31

Харчук Владислав Валентинович 31

РОЗРОБКА SCADA-СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ДУТТЯ В УМОВАХ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ 33

Щербакова Варвара Андріївна 33

МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ МОБІЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ В УМОВАХ ДИНАМІЧНИХ ПЕРЕШКОД З ВЕКТОРНИМ МОДЕЛЮВАННЯМ РУХУ 35

Харчук Владислав Валентинович, ... 35

AUTOMATION AND ITS ROLE IN THE IMPROVEMENT OF CANNING TECHNOLOGY 37

Ya. S. Dziuba 37

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ 40

Винниченко Артем Артемович 40

Воротнікова Злата Євгенівна 40

СЕКЦІЯ 2: ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ 44

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ WEBRTC У МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКАХ 44

Браткевич Валентин Павлович 44

Балалаєва Олена Юріївна 44

Марченко Ірина Федорівна 44

СИСТЕМА ОБЛІКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ТРЕНУВАНЬ З ВЕСЛУВАННЯ 47

Левицька Тетяна Олександрівна 47

Парахін Руслан Олегович 47

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАДАЧ 48

Левицька Тетяна Олександрівна 48

Прилуцький Віталій Миколайович 48

СТВОРЕННЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПРОДАЖУ АНТИКВАРНИХ ТА ВЖИВАНИХ КНИГ 50

Левицька Тетяна Олександрівна 50

Сукрухо Олександра Віталіївна 50

ПІДВИЩЕННЯ КОРЕКТНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕТОДОМ ЗВУЖЕННЯ ОБЛАСТЕЙ ВИЗНАЧЕННЯ 51

Рихальський Олексій Юрійович 51

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ ГРИ НА БАЗІ РУШІЯ UNITY ДЛЯ НАВЧАННЯ ДІТЕЙ ПРАВИЛАМ БЕЗПЕЧНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ПОВЕДІНКИ 54

Яковчук Віталій Святославович 54

Бурак Назарій Євгенович 54

E-COMMERCE САЙТ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОГО СПОРЯДЖЕННЯ 57

Городечний Мар'ян Русланович 57

ВПЛИВ SMART-СИСТЕМ НА НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС 59

Дзень Віталій Євгенович 59

Борзов Юрій Олексійович 59

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОМУНІКАЦІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ: РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ PYTHON І FASTAPI 62

Мигасюк Роман Володимирович 62

Смотр Ольга Олексіївна 62

ІНТЕРАКТИВНА ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ 65

Савич Анастасія Ігорівна 65

Смотр Ольга Олексіївна 65

ЗАСТОСУНОК ПОКАЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ СПОРТИВНИХ ПОДІЙ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ 67

Геря Ілля Васильович 67

Балалаєва Олена Юріївна 67

ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ PROPHET МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ ОБРОБКИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДАНИХ 70

Сідун Наталія Миколаївна 70

Тузенко Ольга Олександрівна 70

Дерябін Семен Олександрович 70

ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ 3D ВЕБГРИ 73

Синенко Іван Андрійович 73

П'ятикоп Олена Євгенівна 73

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЗАМОВЛЕННЯ ТА ПРОДАЖУ СТРАВ СХІДНОЇ КУХНІ З УРАХУВАННЯМ UX/UI ПРИНЦИПІВ 75

Дунаєв Дмитро Олексійович 75

П’ятикоп Олена Євгенівна 75

РЕАЛІЗАЦІЯ ЧАТУ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ З ВИКОРИСТАННЯМ SOCKET.IO 77

Купчинський Олексій Олегович 77

П’ятикоп Олена Євгенівна 77

ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗБОРУ ДАНИХ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ ... 79

Шевченко Артем Євгенович 79

П’ятикоп Олена Євгенівна 79

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ З РІЗНИМИ ОПЕРАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ

Єлфімов Дмитро Сергійович 81

Воротнікова Злата Євгенівна 81

ПРИКЛАДИ АРХІТЕКТУРИ МІКРОСЕРВІСІВ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ 84

Дем`ян Іван Олексійович 84

Воротнікова Злата Євгенівна 84

СЕКЦІЯ 3: ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА ТА КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ 90

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БАЛІСТИЧНОЇ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА З УРАХУВАННЯМ ПОВЕРХНЕВОГО ТЕРТЯ 90

Пасічник Анатолій Миколайович 90

Циба Владислав В’ячеславович 90

АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ДЖЕРЕЛ ЗВУКОВИХ 92

СИГНАЛІВ СИСТЕМИ ЕКСТРЕННОГО ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ .. 92

Пасічник Анатолій Миколайович 92

Ріпа Михайло Юрійович 92

КОМПЮТЕРНА МОДЕЛЬ БАГАТОЗВ’ЯЗАНОЇ ЕЛЕКТРО-ГИДРОМЕХАНИЧНОЇ СИСТЕМИ ПЕРШОЇ СТУПЕНІ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ЦГЗК 94

Кіншаков Василь Юрьєвич 94

Павлишин Сергій Володимирович 94

Хілов Віктор Сергійович 94

ДОСЛІДЖЕННЯ НА КОМПЮТЕРНІЙ МОДЕЛІ ДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРИВОДНИХ СИСТЕМ БУРОВОГО ВЕРСТАТУ 97

Дифорт Віктор Васильович 97

Павлишина Алена Юріївна 97

Хілов Віктор Сергійович 97

ЕФЕКТИВНЕ РОЗПОДІЛЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ МІЖ ПОТОКАМИ І ПРОЦЕСАМИ ПРИ РЕНДЕРИНГУ ТРИВИМІРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ..... 100

Романюк Олександр Никифорович 100

Бобко Олексій Леонідович 100

ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕДУРНИХ ТЕКСТУР ДЛЯ РЕНДЕРИНГУ 103

Романюк Олександр Никифорович 103

Новосельцев Олександр Олександрович 103

ПАРАЛЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗКУ БАГАТОВИМІРНИХ ЖОРСТКИХ ЗАДАЧ КОШІ..... 106

Назарова Ірина Акопівна 106

Попова Анна Олександрівна 106

ПРО ДЕЯКІ ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ 108

Федосова Ірина Василівна 108

Борзіло Оксана Олександрівна 108

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СЕРЦЕВОГО РИТМУ З УРАХУВАННЯМ ХАОТИЧНИХ ВПЛИВІВ ТА КАРДІОСТИМУЛЯЦІЇ У СЕРЕДОВИЩІ MATLAB 110

Лупаренко Олена Валентинівна..... 110

Козлов Микита Андрійович 110

СЕКЦІЯ 4: СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 113

МЕТОДИ НА ОСНОВІ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРИСКОРЕНОГО ШИФРУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ 113

Лужецький Володимир Андрійович..... 113

Романюк Олександр Никифорович 113

Нечипорук Микола Леонідович..... 113

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ЩОДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ЕКСТРЕМАЛЬНИМИ ВИДАМИ СПОРТУ 117

Волошин В`ячеслав Степанович 117

Азархов Олександр Юрійович 117

Алхімова Анастасія Дмитрівна 117

Лисенко Вікторія Вікторівна 117

Овдієнко Богдан Сергійович 117

Полупанова Катерина Максимівна 117

ПАНШАРПЕНІНГ SENTINEL-2 ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ 122

Каштан Віта Юріївна 122

Гнатушенко Володимир Володимирович 122

НЕЙРОННА МОДЕЛЬ МЕРЕЖІ ВОДОПОСТАЧАННЯ 124

Миросенко Дмитро Олексійович 124

Гнатушенко Володимир Володимирович 124

НАВЧАННЯ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ УКРАЇНСЬКИХ БУКВ І ЦИФР З ВИКОРИСТАННЯМ СИНТЕТИЧНИХ НАБОРІВ ДАНИХ 127

Чичкарьов Євген Анатолійович 127

Балалаєва Олена Юріївна 127

Сергієнко Анастасія Валентинівна 127

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ РІЗНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТУ НА МОВІ ІВРИТ 130

Сергієнко Анастасія Валентинівна 130

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БАНКІВСЬКИЙ МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК 133

Шостак Владислав Сергійович 133

Балалаєва Олена Юріївна 133

РОЗРОБКА СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ 137

Петров Роман Геннадійович 137

Балалаєва Олена Юріївна 137

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ ТА ЗАСВОЄННЯ БІОМЕХАНІКИ 140

Подлєсний Сергій Володимирович 140

Єрьомін Микита Васильович 140

CYBERSECURITY IN AUTOMATED SYSTEMS OF TRANSLATION 143

Lyudmyla Kruhlenko 143

Mark Lakhmatov 143

МЕТОДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СТВОРЕННЯ КОЛЬОРОВИХ ПАЛІТР 146

Унегов Артем Владиславович..... 146

Нечволода Людмила Володимирівна 146

Крикуненко Катерина Миколаївна..... 146

АНТИЦИПАТИВНІ СИСТЕМИ У ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ: МЕЖІ МОЖЛИВОСТЕЙ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 148

Андрєєв Іван Андрійович 148

Федосова Ірина Василівна 148

АНАЛІЗ ЦІН НА ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ 151

Рейжевський Михайло Ігорович 151

Проніна Ольга Ігорівна 151

ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПРОЦЕСІ МЕДИЧНОГО ЛІЦЕНЗУВАННЯ В УКРАЇНІ 154

Казаченко Олена Геннадіївна 154

П’ятикоп Олена Євгенівна 154

НЕРОМЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ YOLOv6 ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ НА АЕРОКОСМІЧНОМУ ЗНІМКУ 156

Казимиренко Олексій Володимирович 156

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ МЕРЕЖ У МЕДИЧНІЙ ВІЗУЛІЗАЦІЇ 158

Пацан Олена Сергіївна..... 158

Юрченко Юрій Юрійович 158

АНАЛІЗ ДНК ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ РАКОВИХ МУТАЦІЙ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 161

Маргаза Дар'я Юріївна..... 161

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 164
Павленко Єгор Вікторович 164
Гнатушенко Володимир Володимирович 164
СЕКЦІЯ 5: БІОМЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ 167
PROTEINS FUZZY RECOGNITION IN POPULATION GENETICS ELECTROPHORESIS EXPERIMENTS 167
Yu. B. Olevska 167
V. I. Olevskyi 167
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЦИФРОВОЇ МЕДИЦИНИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТА КОРЕКЦІЇ ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ НА ПСИХОСОЦІАЛЬНИЙ СТАН ЛЮДИНИ 170
Бєлов Володимир Михайлович 170
Кіфоренко Світлана Іванівна 170
Лавренюк Микола Васильович 170
Гонтар Тетяна Михайлівна 170
Козловська Вікторія Олександрівна 170
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИГОТОВЛЕННЯ СПИННИХ ІМПЛАНТІВ 173
Тузенко Ольга Олександрівна 173
Костогриз Микита Іванович 173
РОЛЬ, ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ КЕРАМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У ІМПЛАНТАХ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СЛУХУ 176
Хоменко Олена Сергіївна 176
Зайчук Олександр Вікторович 176
Амеліна Олександра Андріївна 176
Кольцова Ярослава Іванівна 176
ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ WEMOS D1 MINI У СИСТЕМАХ БІОСЕНСОРИКИ 179
Азархов Олександр Юрійович 179
Сілі Іван Іванович 179

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ У ПІДТРИМЦІ ПРИЙНЯТТЯ КЛІНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ 182

Коваленко Олександр Сергійович 182

Козак Людмила Михайлівна 182

Лозовий Костянтин Сергійович 182

Білявенко Леонід Васильович 182

Азархов Олександр Юрійович 182

Акімова Орина Борисівна 182

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОГАРНІТУР ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ 186

Романюк Олександр Никифорович 186

Тітова Наталія Володимирівна 186

Романюк Сергій Олександрович 186

MICROSTRUCTURE EVOLUTION AND TENSILE/NANOINDENTATION BEHAVIOUR OF LPBF 316L BIOMEDICAL STAINLESS STEEL AFTER PRESTRAINING AND SUBSEQUENT ANNEALING 189

B.V. Efremenko 189

Yu.G. Chabak 189

COMPARISON OF ELECTROCHEMICAL, WEAR AND CORROSIVE PERFORMANCE OF LASER-BASED POWDER BED FUSION AND WROUGHT BIOMEDICAL TI-6AL-4V ALLOYS 191

B.V. Efremenko 191

Yu.G. Chabak 191

A.G. Lekatou 191

ПОШУК І СЕГМЕНТАЦІЯ КАЛЬЦИНАТІВ НА МАМОГРАМАХ 192
ЗА ДОПОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖІ U-NET 192

Гадяцький Володимир Юрійович 192

Сергєєва Катерина Леонідівна 192

НЕЙРОМЕЖЕВА МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ ОСОБЛИВОСТІ КРАЇНИ НА РІВЕНЬ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ 195

Мельников Олександр Юрійович 195

Козуб Дмитро Сергійович 195

ВПЛИВ ІНСУЛІНОВИХ ПОМП НА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ..... 199
Волинець Марія Дмитрівна..... 199
Сілі Іван Іванович..... 199
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЯКОСТІ В БІОМЕДИЦИНІ..... 202
Алхімова Анастасія Дмитріївна..... 202
ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОФЛЮЇДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БІОМЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ..... 204
Каверда Катерина Вікторівна..... 204
СИСТЕМА УДАРНО-ХВИЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ..... 207
Лисенко Вікторія Вікторівна..... 207
БІОСУМІСНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ІМПЛАНТІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ..... 210
Прилипіна Жанна Андріївна..... 210
СУЧАСНИЙ ЦИФРОВИЙ ФОНЕНДОСКОП З ЕЛЕМЕНТАМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ З МОЖЛИВІСТЮ ПЕРЕДАЧИ ДАНИХ НА МОБІЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ BLUETOOTH..... 212
Умарова Нєрмін Єльзамін кизи..... 212
ENHANCING SPEECH THERAPY THROUGH BIOFEEDBACK: INTEGRATING IoT SOLUTIONS..... 215
Zoran Kadežabek..... 215
Khrystyna Moskalova..... 215

ЕФЕКТИВНЕ РОЗПОДІЛЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ МІЖ ПОТОКАМИ І ПРОЦЕСАМИ ПРИ РЕНДЕРИНГУ ТРИВИМІРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Романюк Олександр Никифорович,
професор, докт. техн. наук, ВНТУ
rom8591@gmail.com

Бобко Олексій Леонідович,
аспірант, ВНТУ
oleksii.bobko@gmail.com

Балансування навантаження полягає у розподілі обчислювальних завдань між різними процесорами, ядрами або машинами таким чином, щоб максимально ефективно використовувати доступні ресурси, зменшити час обробки і збільшити загальну продуктивність системи.

Критеріями ефективного балансування навантаження є прозорість, масштабованість і адаптивність. Система повинна бути здатна автоматично адаптуватися до змін у навантаженні і доступності ресурсів, реагуючи на коливання в обчислювальних потребах без втручання користувача. Це вимагає використання передових технологій моніторингу і аналітики, а також розробки гнучких алгоритмів, що можуть бути налаштовані під конкретні умови експлуатації.

У практичному сенсі, імплементація ефективного балансування навантаження в архітектуру рендерингу може значно покращити час відгуку і знизити витрати на обчислювальні ресурси, забезпечуючи при цьому більш високу якість зображення і більш стабільну роботу системи в умовах великої кількості завдань.

При реалізації балансування навантаження важливо враховувати динамічність обчислювального середовища, особливо у сфері графічного рендерингу, де вимоги до ресурсів можуть різко змінюватися в залежності від складності сцени або динаміки анімації. Один із підходів до вирішення цього — використання алгоритмів, що базуються на пріоритетах та обчислювальних залежностях між

задачами. Це дозволяє системі адаптуватися до змін у навантаженні, динамічно перерозподіляючи ресурси для оптимізації загальної продуктивності.

Автоматизація процесів балансування навантаження дозволяє зменшити потребу в ручному втручанні, що особливо важливо в умовах великих дата-центрів або обчислювальних хмар, де може бути задіяно тисячі процесорів. Сучасні рішення для масштабування, такі як Kubernetes або Docker Swarm, включають вбудовані засоби для балансування навантаження, що дозволяє їм ефективно розподіляти роботу між контейнерами та вузлами.

Система балансування навантаження повинна бути адаптивною, щоб відповідати на змінні умови роботи та обробки. Це може включати в себе аналіз часу відповіді, обсягів оброблених даних та інших критичних метрик, щоб визначити, коли та як перерозподіляти ресурси. Алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту можуть бути використані для покращення цих процесів, дозволяючи системі "вчитися" з попередніх досвідів та оптимізувати свою поведінку.

Ефективне балансування навантаження також вимагає комплексних систем моніторингу та профілювання, які можуть відстежувати стан системи в реальному часі та надавати дані для прийняття рішень. Це включає в себе збір і аналіз метрик, таких як використання ЦПУ, пам'яті, дискового простору та мережі, а також виявлення помилок або "вузьких місць", які можуть впливати на продуктивність.

Завдяки цим стратегіям і технологіям можна забезпечити, що кожен ресурс використовується максимально ефективно, тим самим збільшуючи загальну продуктивність і знижуючи загальні витрати на обчислювальні потужності. Балансування навантаження — це не просто про технічні аспекти, це також про стратегічне планування і управління ресурсами, що є ключовим для успішного виконання великомасштабних обчислювальних проектів.

Однією з основних викликів у балансуванні навантаження є забезпечення і ефективного розподілу ресурсів між завданнями, які можуть мати дуже різні вимоги. Наприклад, у великих рендерингових задачах деякі частини можуть бути значно важчими або складнішими для обробки. В таких ситуаціях, алгоритми

балансування, які враховують не тільки кількість завдань, але й їх складність, можуть значно покращити продуктивність.

Стратегії оптимізації: 1. Динамічне перерозподілення: Використання алгоритмів, що можуть динамічно змінювати розподіл ресурсів на основі поточних потреб і доступності ресурсів. Це може включати алгоритми, які реагують на мінливу обчислювальну складність або змінні параметри системи. 2. Пріоритизація завдань: Визначення пріоритетів для завдань на основі їхньої важливості або терміновості, що дозволяє системі спочатку обробляти більш критичні або часово чутливі завдання. 3. Використання адаптивних алгоритмів: Розробка алгоритмів, які адаптуються до змін у вхідних даних або умовах виконання, дозволяючи покращити продуктивність без сталого моніторингу та втручання людини. 4. Сегрегація ресурсів: Відокремлення ресурсів за типами завдань, забезпечуючи, що високопріоритетні або ресурсно-вимогливі задачі мають достатньо ресурсів без конкуренції з менш критичними задачами. 5. Масштабування за запитом: Використання хмарних технологій для масштабування ресурсів вгору або вниз в залежності від потреб, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів та зниження витрат. Використання аналітики та машинного навчання Сучасні рішення для балансування навантаження часто інтегруються з розширеними аналітичними інструментами та платформами машинного навчання.

Ці технології дозволяють аналізувати великі обсяги даних про виконання системи, виявляти тенденції та автоматично коригувати параметри системи для оптимізації продуктивності. Наприклад, можливо прогнозувати піки навантаження і відповідно адаптувати ресурси, щоб зустрічати підвищені вимоги без зайвих затрат.

Ефективне балансування навантаження є фундаментальним для успішної експлуатації великих паралельних обчислювальних систем, зокрема в галузях, де потрібне високошвидкісне рендеринг, як у графічному дизайні, анімації та відеоіграх. Розвиток технологій і підходів до балансування навантаження продовжує відкривати нові можливості для оптимізації обчислювальних процесів, забезпечуючи кращу продуктивність, зниження витрат і підвищення загальної ефективності систем.

ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕДУРНИХ ТЕКСТУР ДЛЯ РЕНДЕРИНГУ

Романюк Олександр Никифорович,
професор, докт. техн. наук, ВНТУ
rom8591@gmail.com

Новосельцев Олександр Олександрович,
аспірант, ВНТУ
sasha_novoseltsev@icloud.com

Методи формування процедурних текстур базуються на алгоритмічному генеруванні візерунків та структур поверхні об’єктів без використання збережених зображень. Основною ідеєю процедурної текстуризації є опис текстури математичними функціями, які дозволяють динамічно створювати деталізовані поверхні з високою варіативністю та масштабованістю. Одним із найпоширеніших методів є шумові функції, зокрема Perlin noise та Simplex noise, які генерують псевдовипадкові значення, що імітують природні структури, такі як дерево, мармур, хмари чи вогонь. Також застосовуються фрактальні алгоритми, які дозволяють отримувати складні багаторівневі текстури шляхом накладання декількох шарів шуму з різними частотами та амплітудами (наприклад, фрактальний шум. Крім того, використовуються параметричні та аналітичні функції, які описують геометричні візерунки, такі як смуги, клітинки, хвилі тощо. Процедурні текстури можуть бути тривимірними, що дозволяє уникнути ефекту розтягування чи швів при покритті складних моделей. Завдяки високій гнучкості, процедурні методи активно використовуються в комп’ютерній графіці, відеоіграх, анімації та візуалізації, особливо коли потрібна висока деталізація та варіативність при збереженні мінімального обсягу пам’яті.

Ще одним важливим методом є використання стохастичних процесів, які вводять елемент випадковості у формування текстур. Це дозволяє створювати нерегулярні поверхні, які важко відтворити за допомогою традиційних методів. Наприклад, метод Монте-Карло може застосовуватись для генерації зернистих або шумоподібних структур. Також часто використовують комбінування кількох процедурних функцій, що дає змогу досягати більшої складності та

натуралістичності текстур. Наприклад, поєднання фрактального шуму з градієнтами дозволяє створити ефект ерозії чи зістарювання поверхонь.

Загалом, методи формування процедурних текстур мають значні переваги у порівнянні з традиційними растровими підходами: вони економлять пам’ять, забезпечують масштабованість без втрати якості, дозволяють отримувати унікальні результати та легко піддаються параметризації. Однак, складність реалізації та обчислювальні витрати можуть бути вищими, особливо для високоякісних або реалістичних текстур.

Складність створення деяких реалістичних текстур може бути досить високою, оскільки для досягнення правдоподібного вигляду необхідно ретельно налаштовувати параметри функцій або розробляти складні алгоритми. До того ж, не всі типи поверхонь легко відтворити процедурно — наприклад, текстури з чітко визначеними елементами, логотипами чи рукописними малюнками краще реалізовувати за допомогою растрових методів. Однак сучасні підходи дозволяють поєднувати процедурну генерацію з растровими зображеннями, створюючи гібридні методи, що поєднують найкращі властивості обох підходів. Наприклад, можна використовувати процедурно згенеровану карту нормалей або карту висот для додавання рельєфу на базову текстуру, що зберігається у вигляді зображення. Такий підхід активно використовується у фізично коректному рендерингу, де різні карти — кольору, шорсткості, металічності, нормалей — можуть бути як згенерованими, так і намальованими вручну. Крім того, у сфері машинного навчання набувають популярності методи генерації текстур за допомогою нейронних мереж, однак і тут процедурні текстури мають своє місце, наприклад, у якості навчальних даних або початкових шаблонів. Високий рівень абстракції, який надають процедурні методи, також дозволяє створювати текстури не тільки для візуального рендерингу, але й для інших цілей — наприклад, у фізичних симуляціях, моделюванні рослинності, ґрунтів, мікроструктур матеріалів. У підсумку, методи формування процедурних текстур становлять потужний інструмент у арсеналі комп’ютерної графіки, забезпечуючи баланс між гнучкістю, реалістичністю та ефективністю, що робить їх незамінними у сучасних системах візуалізації.

Метод Перліна — це один із найвідоміших способів генерації псевдовипадкового шуму, який широко використовується для створення натурально виглядаючих текстур, таких як хмари, вогонь, мармур, дерево тощо. Його розробив Кен Перлін у 1983 році для використання в комп'ютерній графіці. Основна ідея полягає у генерації "гладкого" шуму, який змінюється поступово, без різких стрибків, що дозволяє імітувати природні явища. Алгоритм працює шляхом визначення ґратки, у вершинах якої генеруються випадкові вектори напрямку. Потім для кожної точки простору обчислюється відстань до сусідніх вузлів ґратки, проєктується ця відстань на напрямні вектори, після чого результати інтерполюються за допомогою згладжувальної функції (зазвичай кубічної). Цей процес забезпечує плавний перехід значень у просторі, утворюючи послідовну шумову текстуру. Щоб створити більш складні текстури, застосовується техніка октавного шуму: до основного шуму додають декілька його копій з різними масштабами (частотами) і амплітудами, що формує так званий фрактальний шум. Метод Перліна є ефективним, компактним і легко реалізується, а також дозволяє створювати як двовимірні, так і тривимірні текстури.

Метод турбулентності — це модифікований варіант шумових методів, який використовується для створення складних візуальних ефектів із хаотичною або мозаїчною структурою. Його часто застосовують для імітації природних матеріалів із нестійким, нерівномірним візерунком, таких як дим, хмари, рідини, а також текстур дерева або мармуру. Турбулентність будується на базі шуму Перліна або іншого подібного шуму, але з використанням модуля (absolute value) від значень шуму. Суть методу полягає у підсумовуванні декількох шарів шуму з різними частотами та амплітудами.

Метод турбулентності особливо ефективний у поєднанні з кольоровими градієнтами або деформацією координат текстурування, що дозволяє створити ефекти, схожі на вогонь, воду або дим у русі. Як і інші процедурні методи, він є параметричним і добре масштабується, що робить його популярним у рендерингу як статичних, так і анімованих сцен.

ПАРАЛЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗКУ БАГАТОВИМІРНИХ ЖОРСТКИХ ЗАДАЧ КОШІ

Назарова Ірина Акопівна,
доцент, канд. техн. наук, ДВНЗ «ДонНТУ»
iryna.nazarova@donntu.edu.ua

Попова Анна Олександрівна,
магістрантка, ДВНЗ «ДонНТУ»
anna.popova.kita@donntu.edu.ua

Паралельне моделювання чисельного розв'язку багатовимірних жорстких задач Коші є важливим напрямом досліджень в області чисельних методів та високопродуктивних обчислень. Задачі Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь (СЗДР) з жорсткими умовами потребують застосування спеціалізованих алгоритмів, здатних ефективно обробляти велику кількість обчислень за короткий час. Паралельна реалізація методів, в свою чергу, дозволяє значно скоротити час виконання, що особливо важливо при вирішенні жорстких задач або задач з особливостями, таких як моделювання фізичних/хімічних процесів, динаміка багатьох тіл або інші складні системи. Для таких задач зазвичай використовують неявні чисельні схеми, що забезпечують стійкість та збіжність розв'язків навіть при великих значеннях кроку інтегрування.

Неявні чисельні схеми, на відміну від явних, вирішують систему рівнянь на кожному кроці інтегрування, що дозволяє контролювати стійкість чисельних методів при жорстких задачах. Вони зазвичай є більш стабільними та придатними для розв'язування задач з великими коефіцієнтами або дуже малими часами, коли явні методи можуть призвести до чисельних нестабільностей.

Одним із важливих аспектів чисельного розв'язку жорстких задач є керування кроком інтегрування. Для забезпечення необхідної точності і стійкості розв'язків застосовуються адаптивні методи, які автоматично змінюють крок інтегрування залежно від величини апостеріорної локальної похибки на поточному етапі. Це дозволяє збільшити крок інтегрування там, де зміни розв'язку повільні, і зменшити його в областях, де розв'язок змінюється швидко або де виникають складні динамічні процеси.

Реалізація паралельних методів чисельного розв'язку передбачає розподіл обчислень між кількома процесорами або комп'ютерами, що дозволяє одночасно виконувати чисельні операції для різних частин задачі. Це забезпечує суттєве зниження загального часу обробки та дозволяє застосовувати чисельні методи для задач, які раніше були надто об'ємними або складними для вирішення за допомогою традиційних одиночних комп'ютерів.

В докладі розглядається ефективність використання повністю неявних методів Рунге-Кутти на основі різницевих схем Радо, Лобатто тощо. У якості методів оцінки локальної похибки застосовано правило подвійного перерахунку, ідея вкладеності та технологія екстраполяції Річардсона-Ромберга.

Особливості паралельних методів розв’язку СЗДР включають в себе:

1) комбінацію системного та внутрішнього паралелізму методу для ефективного використання доступних обчислювальних ресурсів;
2) неявні чисельні схеми, які забезпечують стійкість чисельних розв'язків навіть при великих значеннях кроку інтегрування, важливі для жорстких задач;
3) адаптивне керування кроком інтегрування, яке дозволяє автоматично налаштовувати крок в залежності від динаміки задачі для досягнення оптимального співвідношення точності та швидкості обчислень;
4) вибір ефективних алгоритмів для паралельних обчислень, що мінімізують комунікаційні витрати між процесами і забезпечують баланс навантаження між обчислювальними одиницями.

Програмна реалізація розроблених методів проводилась на високопродуктивній архітектурі HPE APOLLO 9000 під назвою HAWK суперкомп’ютерного центру HLRS (Штутгарт) з використанням інтерфейсу MPI.

Паралельне моделювання чисельного розв'язку з використанням неявних чисельних схем та адаптивного керування кроком інтегрування є важливим інструментом для розв'язання багатовимірних жорстких задач Коші. Це дозволяє значно підвищити ефективність обчислень, досягти більш точних результатів і використовувати високопродуктивні обчислювальні ресурси для вирішення складних наукових та інженерних задач.