

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний технологічний університет**  
**Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща**  
**Національний технічний університет України «Київський**  
**політехнічний інститут»**  
**Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій**  
**«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова**

**XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція**  
**молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

*Матеріали конференції*



Одеса

**20-21 квітня 2023 р.**

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 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, 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.

Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	16
Передмова	18
<b>Розділ 1: Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів</b>	20
1. Development of a graphical-analytical model of a diesel-generator revolution period measurement process. <b>Drozdov P.V., Ushkarenko O.O.</b> (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова)	20
2. Evaluating parameters in a Kademlia DHT simulation model. <b>Igor Mazurok, Alina Yezhkova, Alexander Tsarenko</b> (ОНУ ім. І.І. Мечникова)	22
3. Mathematical and computer modeling of air pollution. <b>Imanbazar A., Belginova S., Kuanova S.</b> (University "Turan", Kazakhstan)	24
4. Research of evaluation systems of learning outcomes in universities. <b>Kurmambayev A., Ismailova R.</b> (University "Turan", Kazakhstan)	26
5. Simulation modeling assembly production based on anylogic. <b>Larionov D., Ismailova R.</b> (University "Turan", Kazakhstan)	28
6. Use of the probability of collision criterion in the task of vessels divergence. <b>Mamenko P.</b> (Kherson State Maritime Academy)	30
7. Optimization problems in machine learning: gradient descent modifications. <b>Fediaieva Y., Stehun A.</b> (Odesa I. I. Mechnikov National University)	32
8. Use of peltier elements as a heat pump for condensation drying of fruit raw materials. <b>Yakubash I.V.</b> (Odesa National University of Technology)	34
9. Застосування методу Монте-Карло для моделювання складових транспортних процесів. <b>Синицина А.О., Сохацький А.В.</b> (Університет митної справи та фінансів)	36
10. Дослідження використання аналізу часових рядів у машинному навчанні. <b>Антонова А.Р., Слоб'як Д.Д.</b> (Одеський національний технологічний університет)	38
11. Розробка програмного комплексу для моделювання процесу диференціальних ігор. <b>Бардан А.О.</b> (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича)	40
12. Моделювання охолодження профілю крила в потоці повітря методом скінченних елементів. <b>Вербіцький В.В., Захаренко В.С.</b> (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова )	42
13. Model for assessing the risk of failure of components of complex technical systems. <b>Вичужанин О.</b> (Національний університет «Одеська політехніка»)	43
14. Оцінка параметрів кеплерового руху. <b>Волков Г.Ю., Турчин В.М.</b> (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	46
15. Засоби визначення схожості об'єктів в задачах кластерного аналізу. <b>Горват І.В.</b> (Ужгородський національний університет)	48
16. Особливості реалізації алгоритма Форчуна для побудови діаграми Вороного на мові програмування Python. <b>Іванов А.О., Кривонос О.М.</b> (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	50
17. Рациональний розподіл ресурсів в умовах нечітких вхідних даних. <b>Карпенко В.В., Іванчихін Ю.В., Сініцин Р.С., Рябоконт Р.Н.</b> (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	52
18. Математичне та комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні. <b>Каштан С.С., Ярошик Ю.А.</b> (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»)	53
19. Особливості розробки віртуальної комп'ютерної моделі старовинного технічного обладнання та створення зменшеної копії його за допомогою 3D принтера. <b>Котлик С.В., Соколова О.П.</b> (Одеський національний технологічний університет)	55
20. Моделювання кластероутворення у твердому тілі за методом МОНТЕ-КАРЛО.	57

**Переваги часових рядів:**

Не прив'язанні до конкретної галузі;  
Зазвичай передають реальну суть положення діл у зручному вигляді;  
Досить легко піддаються обробці, прийнятні до усіх статистичних методів;  
Представленні у програмному вигляді у зручному форматі та досить легкі у взаємодії;  
– Підтримуються у легких форматах даних та мають безкоштовні програмні продукти для їх аналізу у таких мовах програмування як Python.

**Поширеність серед сфер життя:**

Прогнозування продажів: підприємства аналізують дані про продажі в минулому, щоб прогнозувати майбутні продажі та визначати потребу в запасах та виробництві. чатм-боти для офлайн-магазинів та служб доставки - багато служб доставки, супермаркети та офлайн магазини вже використовують у роботі чат-бота. Бот допомагає клієнтам відстежувати залишок товарів, дивитися чеки, міняти улюблений продукт тощо.

Охорона здоров'я: аналіз часових рядів використовується в медичній промисловості для прогнозування захворюваності та ефективності лікування. чат-боти для beauty-сфери - салони краси, приватні майстри, перукарні значно спростять життя за допомогою чат-бота. Він допоможе записатися на послугу, дізнатися про ціни, проінформувати клієнта про акцію, нагадати йому про запис, отримати відгук і т.д.

Економіка: тимчасові ряди використовуються для прогнозування економічних індикаторів, таких як ВВП, інфляція та безробіття.

Метеорологія: прогнозування погоди здійснюється за допомогою аналізу часових рядів, які включають дані про температуру, вологість, тиск та інші метеорологічні параметри.

**Висновки.**Список галузей, у яких часовий ряд буде корисним, можна продовжувати нескінченно, його універсальність та репрезентативність величезні. Він допоможе оптимізувати та краще зрозуміти майже будь яку галузь, аналіз даних у вигляді часових рядів буде корисний майже де завгодно від управління державою до праці на роботі.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

- 1.Wikipedia: [Веб-сайт]. Одеса, 2023. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Стохастичність> (дата звернення: 15.04.2023).
- 2.Wikipedia: [Веб-сайт]. Одеса, 2023. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Експоненційне\\_згладжування](https://uk.wikipedia.org/wiki/Експоненційне_згладжування) (дата звернення: 15.04.2023).
- 3.Горба, Д. О. Алгоритм і програма аналізу часових рядів з використанням машинного навчання/ Горба Дмитро Олександрович. – Київ, 2021. – 63 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43179>

**УДК 519.813**

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ ІГОР**

**БАРДАН А.О.** (bardan.andrii@chnu.edu.ua)

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

*Дана робота присвячена розробці програмного комплексу, що дозволяє змодельовати процес переслідування диференціальної гри із заданими вхідними параметрами. Такий комплекс можна використовувати як інструмент для наочної демонстрації диференціальних ігор.*

Теорія диференціальних ігор, є розділом теорії керування, що вивчає взаємодію двох і більше об'єктів в умовах конфлікту. Подібні задачі часто виникають у військовій справі,

наприклад коли потрібно знищити ворожий об'єкт, якому властиве певне керування. Становлення цієї галузі асоціюється з іменами таких видатних науковців, як Р. Айзекс [1], А. О. Чикрій [2] та інші.

Диференціальні ігри вивчаються в багатьох вищих навчальних закладах України, подекуди як окремий курс, подекуди входять у програму інших суміжних курсів. Зазвичай, викладений матеріал здебільшого базується на теоретичній інформації про диференціальні ігри або їхні основні поняття. Проблема полягає в тому, що для закріплення теоретичних знань викладачу не вистачає інструментів, щоб продемонструвати практичне застосування диференціальних ігор. Для цього було розроблено програмний комплекс, який дозволяє змодельовати процес диференціальних ігор (рис 1.), з можливістю змінювати вхідні данні, та порівнювати вихідні результати. Додаток розроблений за допомогою ігрового рушія Unity на мові програмування C#.

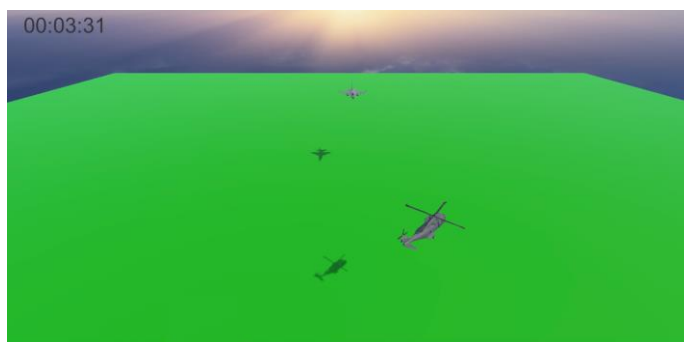


Рис 1. Вигляд розробленого програмного додатку

В основі диференціальних ігор лежить процес переслідування, який відбувається між двома групами ворожих один до одного об'єктів: переслідувачами та втікачами. Кожен з об'єктів може мати одну з цілей, яка властива групі, до якої він належить. Типовою ціллю для переслідувача є знищення усіх втікачів. Для втікача, у свою чергу, ціллю є уникнути свого знищення, або принаймні відтягнути момент успіху переслідувача на максимально можливий час.

Розроблений програмний додаток дозволяє змодельовати хід диференціальної гри між двома об'єктами: одним з яких є переслідувачем, а інший втікачем. У ролі переслідувача виступає модель винищувача «General Dynamics F-16 Fighting Falcon», а в ролі втікача модель гелікоптера «AgustaWestland AW101».

Безпосередньо перед початком моделювання, користувач має можливість задати вхідні параметри для кожного з об'єктів, а саме: початкову позицію (координати  $x$  та  $y$ ), швидкість (від 0.1 до 2), керування (рис. 2).



Рис 2. Користувацький інтерфейс для зміни вхідних параметрів

Можливі варіанти керування відрізняються для переслідувача та втікача. У випадку переслідувача доступні наступні керування: просте переслідування (погонна крива), паралельне переслідування. У свою чергу для втікача доступні: рух від втікача, константний

рух в заданому напрямку, рівномірний рух по колу, рух у напрямку за межі області обмеження.

В залежності від обраних користувачем налаштувань, додаток передбачає декілька варіантів закінчення гри:

- перемога переслідувача (втікача наздогнали),
- перемога втікача:
  - вийшов час переслідування (користувач може задати),
  - переслідувач покинув межі області обмеження.

Після закінчення гри, користувачеві доступна інформація про результати гри, яка включає: час закінчення гри (у секундах), інформацію про переможця, довжину пройденої дистанції гравців. Також на екрані відображається пройдений траєкторія (шлях) руху обох гравців (рис. 3).

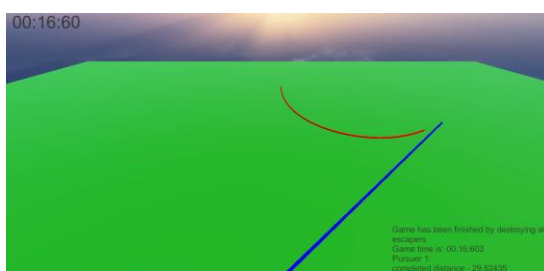


Рис 3. Кінець гри. Екран результатів

Отже, створений програмний комплекс дозволяє змоделювати процес диференціальної гри один на один: між переслідувачем і втікачем. У користувача є можливість задати різні вхідні данні та порівнювати отримані результати гри. Програмний комплекс можна використовувати як інструмент для наочної демонстрації диференціальних ігор.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

R. Isaacs, Differential Games: A Mathematical Theory With Applications to Warfare and Pursuit, Control and Optimization. Dover Publications, 1999.

A. A. Chikrii, Conflict Controlled Processes. Boston: Springer Science and Business media, 2013.

УДК 004.942

### МОДЕЛЮВАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОФІЛЮ КРИЛА В ПОТОЦІ ПОВІТРЯ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

**ВЕРБИЦЬКИЙ В.В., ЗАХАРЕНКО В.С.**

(v.verbitskyi@onu.edu.ua, volodymyr.zakharenko@stud.onu.edu.ua )

**Одеський національний університет імені І.І. Мечникова (Україна)**

*Задача про охолодження профілю крила в потоці повітря розв'язана за допомогою метода скінченних елементів. Для контролю точності обчислення температури крила в кожен момент часу побудовано апостеріорний оцінювач на основі техніки усереднення градієнту. Використання апостеріорного оцінювача дозволяє контролювати точність обчислень в кожен момент часу та адаптувати сітку методу скінченних елементів в різні моменти часу.*