

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

беззбитковості, вкладений та операційний прибуток, ризик за показником рентабельності інвестицій транспортного процесу.

У методі Монте-Карло вхідні величини X_1, X_2, \dots, X_m задаються як випадкові величини з густиною розподілу ймовірностей g_1, g_2, \dots, g_m . Математичні очікування та стандартні відхилення цих функціонування ймовірності задаються рівними оцінками вхідних величин x_1, x_2, \dots, x_m і їх стандартними невизначеностями u_1, u_2, \dots, u_m відповідно. У цьому випадку застосування методу Монте-Карло полягає у виконанні наступних операцій: генерування m масивів випадкових чисел $x_j, j=1, 2, \dots, m$ заданого обсягу n , що підпорядковуються необхідним законам розподілу, отримання масиву оцінки вихідної величини у обсягу n , обчислення оцінок параметрів отриманого розподілу: середнього арифметичного u та розширеної невизначеності $U_y(p)$; повторення L разів з отриманням усереднених значень оцінок перерахованих у параметрів та обчисленням оцінки для визначення їх достовірності.

При імітаційному моделюванні для вкладеного та операційного прибутку визначаються гістограми відносних частот, точкові та інтервальні оцінки математичного очікування точкова оцінка коефіцієнта кореляції між вкладеним доходом та операційним прибутком. При моделюванні для запасу безпеки визначаються гістограми відносних частот, а також точкові та інтервальні оцінки математичного очікування.

Транспортний процес є складним об'єктом з багатьма компонентами, що перебувають у взаємодії між собою та зовнішнім середовищем. Все це доводить, що для цілеспрямованого, безпечного та ефективного заходу з організації перевізного процесу розробка обґрунтованого плану потребує моделювання його складових. Такий підхід дозволяє кількісно та якісно оцінити комплексні показники ефективності перевезення вантажів [2].

Шляхом використання методу Монте-Карло проведено моделювання функціонування складової транспортних технологій як системи масового обслуговування. Розглядалася система масового обслуговування з чергою та відповідними обмеженнями продуктивності обслуговування. Розроблено алгоритми та програмне. Програми написано на мові програмування Fortran- 95. Отримано ймовірносні характеристик для досліджуваного процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

А.В. Сохацький, І.Ю. Леснікова та інші, Моделювання в транспортних технологіях. Частина I. Дніпро, Україна: УМСФ, 2022.

Х. А. Таха, Введение в исследование операций, 6-е изд./ пер. с англ. В.И Тютти, А. А. Минько. Москва, 2005.

УДК 004.942, 004.021, 004.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АНАЛІЗУ ЧАСОВИХ РЯДІВ У МАШИННОМУ НАВЧАННІ

АНТОНОВА А.Р., СЛОБЯК Д.Д. (allaantonova62@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Авторами здійснено аналіз тлумачення поняття «часовий ряд» та існуючих методів для їх аналізу, і проблем, які такі методи вирішують.

Постановка проблеми. Активний прогрес у області обробки та збереження даних відкрив нові можливості взаємодії із ними, одним із напрямків став аналіз часових рядів із

допомогою моделей машинного навчання, це дозволило відкрити нові можливості та зробити величезний крок вперед не тільки у побудові висновків на основі даних, але й передбачити майбутні тренди та зміни.

Виклад основного матеріалу. Тимчасовий ряд - зібраний у різні моменти часу статистичний матеріал про значення будь-яких параметрів досліджуваного процесу. Кожна одиниця статистичного матеріалу називається виміром чи відліком, також допустимо називати його рівнем на зазначений із ним час.

Сам аналіз часових рядів (time-series analysis) – сукупність статистичних методів виявлення складових часового ряду та його прогнозування.

Ось декілька моделей які використовуються для їх аналізу.

Наївне передбачення: передбачення для кожного горизонту відповідають останньому значенню $Y(t+h|t)=Y(t)$. Такі передбачення припускають, що стохастична [1] модель генерує випадкове блукання.

Розширення наївної моделі сезонно-наївна модель (англ. SeasonNaive, SNAIVE) — сезонно-наївна модель передбачає, що тимчасовий ряд має сезонну компоненту і період сезонності T . Прогнози SNAIVE-моделі описуються формулою $Y(t+h|t)=Y(t+h-T)$. Експонентне згладжування [2] - один з найбільш успішних класичних методів передбачень, але найбільш цікавить, що в комбінації із методом ковзаючого середнього він може сформувати алгоритм ARIMA.

ARIMA – комбінація вже названих двох підходів. Оскільки ці підходи потрібні стаціонарності часового ряду, може знадобитися продиференціювати/проінтегрувати ряд. Тобто розмотувати низку різниць, а не вихідний ряд. Сезонна інтегрована модель авторегресії ковзного середнього (SARIMA) враховує сезонність, додаючи лінійну комбінацію минулих сезонних значень та/або минулих помилок прогнозу.

У попередніх моделях вважалося, що доданок помилки у стохастичному процесі генерації часового ряду мав однакову дисперсію. У GARCH-моделі (англ. Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity, GARCH) передбачається, що доданок помилки слід авторегресійному ковзному середньому (англ. AutoRegressive Moving Average, ARMA), відповідно доданок змінюється протягом часу. Це особливо корисно при моделюванні фінансових часових рядів, оскільки діапазон змін теж постійно змінюється.

TBATS (англ. Trigonometric seasonality, Box-Cox transformation, ARMA errors, Trend and Seasonal components) - це моделі, які ґрунтуються на експоненційному згладжуванні. Головною особливістю TBATS є можливість взаємодії з кількома сезонностями. Моделюючи кожну функцію сезонності окремим тригонометричним відображенням, побудованим на рядах Фур'є. Класичним прикладом комплексної сезонності буде відображення щоденних обсягів продажу, яке має як щотижневі коливання, так і щорічні.

Модель авторегресії нейронної мережі (англ. Neural Network AutoRegression, NNETAR) є повнозв'язною нейронною мережею. Модель NNETAR приймає на вхід останні елементи послідовності до часу t та виводить прогнозоване значення в момент часу $t+1$. На виконання багатоетапних прогнозів мережу застосовується ітеративно.

Блок мережі довготривалої пам'яті (англ. Long short-term memory, LSTM) можуть використовуватися для прогнозування часових рядів (а також інших рекурентних нейронних мереж). Стан мережі LSTM представлено вектором простору станів. Цей метод дозволяє відстежувати залежність нових спостережень від минулих. Взагалі кажучи, LSTM є складними моделями, і вони рідко використовуються для прогнозування одного часового ряду, оскільки для їх оцінки потрібен великий обсяг даних. Однак вони зазвичай використовуються, коли необхідні прогнози для великої кількості часових рядів.

Часові ряди ховають у собі дуже багато корисної інформації, та зазвичай не прив'язані до якихось конкретних галузей, їх аналіз дозволяє не тільки покращити данні для подальших моделювань, але і визначити взаємозв'язки, тренди, передбачати майбутні результати та коливання даних. Усе це у свою чергу допоможе бізнесу покращити необхідні показники реагуючи на зміни параметрів заздалегідь.

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. чат-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 (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,