

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

РАЦІОНАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ В УМОВАХ НЕЧІТКИХ ВХІДНИХ ДАНИХ

КАРПЕНКО В.В., ІВАНЧИХІН Ю.В., СІНІЦІН Р.С., РЯБОКОНЬ Р.Н.

(Viacheslav.Karpenko@khpі.edu.ua, yurii.ivanchykhin@khpі.edu.ua,

rodyslav.sinitsyn@cit.khpі.edu.ua, roman.riabokon@cit.khpі.edu.ua)

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Розглянута задача раціонального розподілу ресурсу для випадку, коли вхідні дані визначені нечітко. Запропонований метод вирішення, що зводить початкову задачу до стандартної детермінованої задачі нелінійної оптимізації.

Постановка задачі. Канонічна задача раціонального розподілу ресурсу має дві важливі особливості. По-перше, цільова функція у цій задачі сепарабельна. Тобто вона визначає собою суму додатків, кожен з яких залежить від єдиного аргументу, що задає призначений ресурс, який вкладується у відповідний напрямок чи об'єкт. По-друге, обмеження у цій задачі – лінійні та їх кількість дорівнює числу видів розподіленого ресурсу. Ці обставини визначають можливість успішного використання для вирішення задачі методу невизначених множників Лагранжа. При цьому формується функція Лагранжа, яка диференціюється за кожним з аргументів. Ці похідні прирівнюються до нуля і рівняння, що отримуються, незалежно вирішуються. При цьому визначаються співвідношення, які зв'язують значення шуканих змінних зі значеннями невизначених множників. Шукані значення невизначених множників обчислюються з використанням обмежень на ресурс, який розподіляється. Описана проста схема розв'язання задачі, що легко реалізується в детермінованій постановці, не може бути безпосередньо застосована, якщо вихідні дані задані нечітко, наприклад, з використанням функцій приналежності (L-R)-типу.

Метод розв'язання задачі. Нехай нечітко задані параметри функцій – складових загальної цільової функції задачі. Тоді перший крок до розв'язання задачі полягає у відшуванні функції належності нечіткої цільової функції. Цей крок, з використанням правил виконання операцій над нечіткими числами, зазвичай легко виконується. На другому кроці необхідно вирішити нетривіальну задачу, що виникає в результаті першого кроку, нелінійної оптимізації функції, параметри якої визначені нечітко. Пропонується наступний п'яти етапний підхід до її вирішення.

Етап 1. З використанням функцій належності нечітких параметрів цільової функції задачі надамо цим нечітким значенням параметрів їх середні значення. При цьому цільова функція завдання стає чіткою і, таким чином, задача буде зведена до канонічної.

Етап 2. Отримана канонічна задача з використанням відповідного методу нелінійної оптимізації вирішується та отриманий при цьому набір змінних визначає оптимальний розподіл ресурсу у середньому.

Етап 3. З використанням функцій належності параметрів цільової функції задачі знаходяться її мінімальне та максимальне значення. Ці значення залежить від значень змінних, які визначають розподіл ресурсу.

Етап 4. Формується комплексний критерій задачі шляхом виваженої згортки квадратів двох додатків. Перший – цільова функція завдання, отримана при розв'язанні у середньому, а другий – довжина інтервалу можливих значень цільової функції (від мінімального значення до максимального).

Етап 5. Отримана при цьому детермінована задача нелінійної оптимізації комплексного критерію вирішується звичайним чином і її рішення є компромісом між рішенням в середньому та рішенням максимально компактним.

Напрямок подальших досліджень – удосконалення запропонованої методики у випадку, коли нечітко заданими виявляються не тільки параметри цільової функції задачі, але і обмеження. Виникаючі у цьому випадку труднощі пов'язані зі збільшенням розмірності

комплексного критерію, яка залежить від кількості обмежень. Можливий підхід – використання технології, що запропонована у [1].

Висновки. 1. Запропоновано метод розв'язання задачі раціонального розподілу обмеженого ресурсу для випадку, коли вхідні дані визначені нечітко. Метод дозволяє початкову нетривіальну задачу звести до стандартної детермінованої задачі нелінійної оптимізації. 2. Намічено можливий підхід до вирішення цієї задачі, якщо параметри обмежень також задані нечітко.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. L. Raskin, O. Sira, Y. Ivanchykhin. Models and methods of regression analysis under conditions of fuzzy initial data. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 4(88), pp. 12–19, 2017.

УДК 519.6

МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПОШИРЕННЯ ТЕПЛА У НЕОДНОРІДНОМУ СТЕРЖНІ

КАШТАН С.С. (s.s.kashtan@nuwm.edu.ua),

ЯРОШИК Ю.А. (youswee@gmail.com)

Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж
Національного університету водного господарства та природокористування»

У роботі досліджується зміна теплового поля в неоднорідному циліндричному стержні засобами інтегрованого пакету COMSOL Multiphysics.

Вступ. Розв'язуючи науково-технічні задачі доводиться досліджувати різного роду поля, які є моделями фізичних процесів та зводяться до розв'язування задач математичної фізики. Процес поширення тепла відбувається у різних фізичних системах, наприклад, у різного роду теплових системах, електронних приладах, металевих конструкціях тощо [1]. Особливий інтерес становлять процеси у неоднорідних середовищах, де розподіл температури може бути складним та залежати від багатьох факторів – властивостей матеріалу, геометрії системи, щільності джерел тепла, теплових перетоків та інші.

При вивченні та аналізі процесу поширення тепла у неоднорідному середовищі використовуються математичні та комп'ютерні моделі. Математичні моделі дозволяють описати процес, а у найпростіших випадках – знайти аналітичні розв'язки. Комп'ютерні моделі дозволяють чисельно розв'язати складні математичні рівняння та візуалізувати фізичний процес при дії різних факторів та умов.

У зв'язку із потужним розвитком обчислювальних методів розв'язування задач для рівнянь в частинних похідних і збільшенням потужності сучасних обчислювальних машин, дослідження процесів поширення тепла доцільно здійснювати на основі чисельного моделювання фізичного процесу. Зростання ресурсів обчислювальної техніки, зокрема, пам'яті, швидкодії, можливість розпаралелювання обчислювальних процесів, дозволяє проводити математичне моделювання фізичних явищ та процесів ефективніше та економніше.

У цій роботі йдеться про моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні за допомогою мультифізичного програмного забезпечення від COMSOL, зокрема, інтегрованого пакету COMSOL Multiphysics [2].

Постановка задачі. Розглянемо модельну задачу на відшукування функції температури $u = u(x, y, z, t)$ в скінченій області – неоднорідному циліндричному стержні довжиною l (