

*Міністерство освіти і науки України
Департамент освіти і науки
Запорізької обласної державної адміністрації
Запорізький національний університет
Математичний факультет
Рада молодих вчених
Дніпровський національний університет ім. О. Гончара*

***П'ятнадцята Всеукраїнська,
двадцять друга регіональна
наукова конференція молодих дослідників***

***«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИКИ
ТА ІНФОРМАТИКИ»***

Збірка тез доповідей

Рекомендовано
Вченою Радою ЗНУ
від «30» квітня 2024
протокол №11

*м. Запоріжжя
25-26 квітня 2024 р.*

Актуальні проблеми математики та інформатики: Збірка тез доповідей П'ятнадцятої Всеукраїнської, двадцять другої регіональної наукової конференції молодих дослідників. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 193 с.

Наведені тези доповідей П'ятнадцятої Всеукраїнської, двадцять другої регіональної наукової конференції молодих дослідників «Актуальні проблеми математики та інформатики», яка відбулася 25-26 квітня 2024 року в Запорізькому національному університеті Міністерства освіти і науки України.

Тези являють собою узагальнені матеріали науково-дослідницьких та навчально-методичних робіт школярів, студентів та аспірантів України. Особлива увага приділяється актуальним проблемам математики, математичного моделювання, інформатики, а також шляхам їх вирішення. Розглядаються різні аспекти застосування обчислювальної техніки в наукових дослідженнях.

Організаційний комітет:

Голова оргкомітету:

Фролов М. О., д-р іст. наук, професор, в. о. ректора.

Співголови оргкомітету:

Васильчук Г. М., д-р іст. наук, професор, проректор з наукової роботи;

Гоменюк С. І., д-р техн. наук, професор, декан математичного факультету.

Заступники голови:

Кудін О. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент, професор кафедри програмної інженерії;

Леонтьєва В. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент, заступник декана з наукової роботи, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики;

Столярова А. В., PhD, член Ради молодих вчених ЗНУ, доцент кафедри програмної інженерії.

Члени оргкомітету:

Бухаріна Л.М., директорка Департаменту освіти і науки Запорізької обласної державної адміністрації;

Гребенюк С. М., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри фундаментальної та прикладної математики;

Гришак В. З., д-р техн. наук, професор, професор кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

Гречнева М. О., канд. фіз.-мат. наук, заступник декана з профорієнтаційної роботи; доцент кафедри загальної математики

Дзюба А. П., д-р техн. наук, професор, професор кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету ім. О. Гончара;

Зіновєєв І. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри загальної математики;

Кондрат'єва Наталія Олександрівна, к.ф.-м.н., доцент, заступник декана математичного факультету з міжнародної роботи, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики;

Лісняк А. О., канд. фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри програмної інженерії;

Манько Н. І.-В., канд. фіз.-мат. наук, заступник декана математичного факультету з виховної роботи, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики;

Спиця О. Г., канд. фіз.-мат. наук, доцент, заступник декана з навчальної роботи, доцент кафедри загальної математики;

Циммерман Г. А., старший викладач кафедри комп'ютерних наук;

Чопоров С. В., д-р техн. наук, професор, директор Департаменту з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації Міністерства з питань стратегічних галузей промисловості України, професор кафедри комп'ютерних наук;

Шило Г. М., д-р техн. наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук.

малі, але скінченні підобласті, на кожній з яких задається апроксимація шуканої функції.

Для створення системи автоматизованого проєктування (САПР) на основі методу скінченних елементів оговоримо коло задач для дослідження – обмежимося статичними плоскими задачами теорії пружності. За допомогою розв'язання таких задач можна визначити напружено-деформований стан багатьох конструкцій, а саме балок, пластин, мембран тощо. Для таких конструкцій характерно, що у одному з напрямків лінійний розмір набагато менше ніж два інші. Відповідно, передбачається, що розподіл шуканої функції (у нашому випадку це функція переміщень точок конструкції) за цим напрямком є величина стала або змінюється за відомим законом. Окрім того, розроблена САПР передбачає вибір апроксимуючих функцій – многочлени Лагранжа першого або другого ступеня та квадратичні сплайни. Це дозволяє керувати точністю результатів, що отримуємо на етапі задання вихідних даних.

САПР розроблена у виді пакету програм на Python 3.10, за її допомогою розв'язана низка задач плоскої теорії пружності. Ця система може бути невід'ємним інструментом для інженерів та дослідників, дозволяючи швидко та ефективно вирішувати складні інженерні задачі та приймати обґрунтовані рішення щодо вибору матеріалів та конструктивних елементів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Fox D.D. The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. Oxford: Elsevier, 2014. 657 p.

УДК 517.9

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-СЕРВІСІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТА СИСТЕМ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Касапов Г. В., аспірант; Леонт'єва В. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент;

Кондрат'єва Н. О., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Запорізький національний університет

Математичне моделювання неперервних динамічних процесів різної фізичної природи досить часто призводить до отримання математичної моделі досліджуваного процесу (системи, явища), описуваної за допомогою диференціального рівняння або системи диференціальних рівнянь [1-6]. Розв'язання отримуваних рівнянь та систем рівнянь в своїй більшості затребує достатньо великий обсяг часу та використовуваних ресурсів, як при використанні ручної праці, так і при автоматизованому підході із використанням обчислювальної техніки. В такому випадку досить зручно користуватись онлайн-технологіями, які поряд з економією витрачаного часу дозволяють й значно скорочувати обсяги затрачуваної пам'яті при обчисленнях.

В даній роботі проводиться аналіз основних і найбільш використовуваних на практиці онлайн-сервісів та онлайн-калькуляторів для розв'язання звичайних диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь. В якості критеріїв, за

якими проводиться порівняння таких онлайн-ресурсів виступають наступні: можливість розв'язання рівнянь та систем рівнянь n -го порядку, як лінійних, так і нелінійних; спроможність до розв'язання задачі Коші для зазначених видів рівнянь та систем рівнянь; здатність використання різних методів для розв'язання; можливість обрання потрібного методу розв'язування (у випадку якщо їх декілька); можливість надання повного ходу розв'язування рівнянь та систем; здібність до побудови графічних зображень отримуваних розв'язків; кількість витраченого часу на обчислення; можливість завантаження отриманого розв'язання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лиходєєва Г. В., Пастирєва К. Ю. Диференціальні рівняння : працюємо самостійно : навч. посіб. Ч. 1 : Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 144 с.
2. Лиходєєва Г. В., Пастирєва К. Ю. Диференціальні рівняння : працюємо самостійно : навч. посіб. Ч. 2 : Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи звичайних диференціальних рівнянь. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 140 с.
3. Копась І. М. Диференціальні рівняння : навч. посіб. для інженерних спеціальностей : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка». Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2018. 126 с. URL : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23638/1/Dyf_riv_Kopas.pdf.
4. Анпілогов Д. І., Сніжко Н. В. Диференціальні рівняння : навч. посіб. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. 175 с. URL : <http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/5712/1/Snizhko.pdf>.
5. Ahmad S., Ambosetti A. A textbook on ordinary deferential equations. 2nd Ed., UNITEXT – La Matematica per il 3+2, vol. 88, Springer, 2015. 337 p. URL : <https://goo.su/a1BU>.
6. Wiggins S. R. Ordinary Differential Equations. University of Bristol, 2017. URL : <https://goo.su/a7Eu>.

УДК 539.3

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

*Кречман М. В., студент магістратури;
Клименко М. І., канд. фіз.-мат. наук, доцент
Запорізький національний університет*

Одним з актуальних сучасних застосувань теорії керувань пов'язано з екологією та полягає у дослідженні різноманітних зовнішніх впливів на процес взаємодію рослин та тварин між собою та їх зовнішнім середовищем [1]. Постановка задачі керування екологічною системою містить її еволюційні рівняння, критерій якості та обмеження на керування та фазову траєкторію системи. Керування здійснює через різні цілеспрямовані впливи на систему.

ДО ПИТАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ ФОРМУВАННІ СИСТЕМ ДАНИХ

Мажай К. О., аспірантка; Леонтьєва В. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент;

Кондрат'єва Н. О., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Запорізький національний університет

Дана робота присвячена аналізу технологій візуалізації, які дозволяють візуалізувати процес побудови систем даних (заповнюються абстрактними або семантичними даними) складних систем різної фізичної природи, а також використовуються для спрощення процесу обробки даних та генерування математичних моделей досліджуваних складних систем, перетворюючи таким чином складні дані у візуальне представлення для полегшення їх аналізу та інтерпретації.

Таким чином, в роботі проводиться аналіз існуючих технологій та підходів до візуалізації багатовимірних даних для систем даних складних систем [1].

При цьому розглядаються методи схематичної, концептуальної, стратегічної, графічно-метафоричної та комбінованої візуалізації.

Особлива увага приділяється методам візуалізації багатовимірних даних, використовуючим матриці зображень, матриці графіків (SPLOM), узагальнені матриці графіків (GPLOM) та їх інтерактивні різновиди [2]. Аналізуються переваги та недоліки цих підходів для ефективної візуалізації даних складних систем, представлених категоріальними та неперервними змінними.

Крім того, в роботі розглядається практична реалізація методів візуалізації за допомогою комерційних продуктів MS Excel [3] та MATLAB [4-6], а також відкритих програмних середовищ та мов програмування, зокрема R та Python з відповідними бібліотеками (CRAN для R, Matplotlib для Python) [2], порівнюються їх можливості, особливості та зручність використання для візуалізації багатовимірних даних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Klir G. J. Architecture of systems problem solving. New York : Plenum Press, 1985. 539 p.
2. Keim D. Qu H., Ma K.-L. Big-Data Visualization. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 2013. July/August. P. 50–51.
3. Кундрат А. М., Кундрат М. М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 252 с.
4. Гоблик Н. М., Гоблик В. В. MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум : навч. посіб. Львів : Нац. ун-т «Львів. Політехніка», 2020. 190 с.
5. Забара С. С., Гагарін О. О., Кузьменко І. М., Щербашин Ю. Д. Моделювання систем у середовищі MATLAB : навч. посіб. Київ : Відкритий міжнар. ун-т розв. людини «Україна», 2011. 137 с.
6. Лазарєв Ю. Ф. Довідник з MATLAB: Електронний навчальний посібник з курсового і дипломного проектування. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 132 с.