

Бежин С.В., студент 2 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Науковий керівник:

Потапова Н. А., к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В МОДЕЛЮВАННІ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Моделювання складних систем за допомогою чисельних методів є важливим напрямком досліджень у сучасній науці та технологіях. Складні системи включають у себе різноманітні об'єкти та процеси, що взаємодіють між собою та виявляють складну динаміку.[1] Це можуть бути природні екосистеми, соціальні мережі, фінансові ринки, транспортні системи, кліматичні моделі, технічні системи та багато інших.

Однак, аналітичні методи не завжди здатні вирішити складні задачі моделювання і прогнозування поведінки таких систем. Чисельні методи надають можливість побудови апроксимаційних моделей, які дозволяють розраховувати та прогнозувати поведінку систем з високою точністю.

Одним з основних підходів до чисельного моделювання складних систем є методи дискретних елементів (Finite Element Method, FEM). Цей метод дозволяє розбити систему на скінченну кількість елементів, на яких розв'язуються відповідні рівняння. Це дозволяє апроксимувати поведінку системи та отримати чисельні розв'язки.

Ще одним ефективним чисельним методом є метод скінченних різниць (Finite Difference Method, FDM). Цей метод базується на апроксимації похідних за допомогою різницевого співвідношень. Він широко використовується для моделювання фізичних процесів, таких як розповсюдження тепла, гідродинаміка, електромагнетизм та інші.[2]

Крім того, існує багато інших чисельних методів, таких як метод скінченних об'ємів (Finite Volume Method, FVM), метод частинок (Particle Method), метод молекулярної динаміки (Molecular Dynamics Method) та багато інших. Кожен з цих методів має свої особливості та застосування залежно від конкретної задачі моделювання.[3]

У сучасному світі чисельні методи широко застосовуються в різних галузях, включаючи науку, інженерію, медицину, економіку та інші. Вони дозволяють виконувати складні обчислення, аналізувати та прогнозувати поведінку систем, що допомагає у прийнятті рішень та розробці нових технологій.

Застосування чисельних методів у моделюванні складних систем має свої переваги та обмеження. Вони дозволяють отримувати чисельні розв'язки там, де аналітичні методи не ефективні або неможливі. Однак, чисельне моделювання вимагає значних обчислювальних ресурсів та уваги до вибору апроксимаційних моделей та параметрів.

В подальшому розвитку моделювання складних систем велику роль грає поєднання чисельних методів з інтелектуальними технологіями, такими як штучний інтелект, машинне навчання та аналіз даних.[4] Це дозволяє створювати більш точні та прогнозуючі моделі, які здатні адаптуватись до змінних умов та враховувати невизначеність в системах.

Узагалі, чисельне моделювання складних систем є важливим інструментом у науці та технологіях, що дозволяє розуміти та прогнозувати поведінку складних систем у різних галузях застосування. Воно забезпечує можливість вивчення систем, які не піддаються прямому експерименту, а також виконання чисельних експериментів для валідації та оптимізації систем.

Список літератури

1. *"Numerical Methods for Engineers"* by Steven C. Chapra and Raymond P. Canale.
2. Brown, R. M., & Jones, C. L. (2019). "Simulation of complex economic systems using numerical methods." *Journal of Economic Dynamics and Control*, 42(2), 78-92.
3. *"Introduction to Computational Science: Modeling and Simulation for the Sciences"* by Angela B. Shiflet and George W. Shiflet.
4. *Proceedings of the International Conference on Computational Modeling and Simulation (CMS)*, 2023.

УДК 004.41

*Бурківський О.С., студент 1 курсу
Спеціальності 122 «Комп'ютерні
науки»
Горяшин А.С., асистент кафедри
інформаційних технологій*

3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Сучасна 3D-графіка відповідає за фантастичні та приголомшливі зображення будівель, ландшафтів і продуктів, які можна знайти на найпопулярніших веб-сайтах в Інтернеті. Передові технології вивели мистецтво візуалізації та рендерингу на абсолютно новий рівень і дозволили йому розвиватися семимильними кроками.