

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

Науковий керівник:

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

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ У ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Один з найбільш поширених чисельних методів - це метод простої ітерації. Він є досить простим та зручним для розв'язання багатьох математичних задач. Проте, якщо матриця системи лінійних рівнянь не має достатньої умови діагонального переважання, то метод може не збігатися. Наприклад, при розв'язанні системи лінійних рівнянь з діагональним переважанням, метод простої ітерації збігається швидко та надійно.

Ще один важливий чисельний метод - це метод Гауса-Зейделя. Цей метод є модифікацією методу простої ітерації та дозволяє отримувати більш точний результат. Однак, він також може не збігатися при відсутності діагонального переважання.

Методи розв'язання диференціальних рівнянь також є важливою частиною чисельних методів. Зокрема, метод Рунге-Кутта дозволяє отримувати точні розв'язки диференціальних рівнянь, проте він може бути дуже чутливим до початкових умов. [1]

У сучасних програмах для розв'язання математичних задач використовуються різні чисельні методи, що дозволяє отримувати розв'язки з високою точністю та ефективністю. Наприклад, бібліотека чисельних методів GSL (GNU Scientific Library) використовується для розв'язання різних математичних задач, включаючи розв'язання систем лінійних рівнянь, знаходження коренів рівнянь, інтерполяцію та інші.

Одним з найбільш популярних програмних пакетів для чисельного розв'язування математичних задач є MATLAB. Він має вбудовані чисельні методи, які дозволяють розв'язувати різні математичні задачі, включаючи розв'язання систем лінійних рівнянь, знаходження коренів рівнянь, розв'язання диференціальних рівнянь та інші.

Окрім MATLAB, існують інші програмні пакети, які використовуються для розв'язання математичних задач, зокрема Python з бібліотеками NumPy та SciPy, R з бібліотеками ggplot2 та dplyr, Octave, Scilab та інші. [2]

Однак, вибір програмного забезпечення для розв'язання математичних

задач залежить від конкретних потреб користувача. Наприклад, якщо потрібно розв'язати складні системи лінійних рівнянь з великою кількістю невідомих, то можна скористатися програмними пакетами, які спеціалізуються на розв'язанні таких задач, наприклад, PETSc (Portable, Extensible Toolkit for Scientific Computation). [4]

Для оцінки ефективності чисельних методів та програмного забезпечення, яке їх використовує, використовуються різні критерії:

- Час виконання розв'язку задачі. Швидкість розв'язку задачі залежить від розміру задачі, потужності комп'ютера та ефективності використовуваних методів. Наприклад, програмне забезпечення ANSYS має високу швидкість розв'язку задач, що дозволяє знизити час розробки та покращити продуктивність. [3]

- Точність отриманого результату. Точність розрахунків залежить від точності використовуваних методів та вихідних даних задачі. В програмному забезпеченні COMSOL Multiphysics можна встановлювати рівень точності розрахунків, що дозволяє користувачам досягати більш точних результатів.

- Використання ресурсів комп'ютера. Програмне забезпечення, яке використовує чисельні методи, може вимагати великих обсягів пам'яті та потужності процесора. Наприклад, в програмному забезпеченні ANSYS для розрахунків газодинаміки можуть використовуватись суперкомп'ютери. [3]

Загалом, ефективність чисельних методів для розв'язання математичних задач у програмному забезпеченні залежить від конкретних потреб користувача та від вибору методу та програмного забезпечення. Користувачі повинні бути обізнані з різними методами та програмними засобами, щоб вибрати найбільш ефективний варіант для своєї задачі. Крім того, підтримка розробниками та доступність документації також є важливими факторами при виборі програмного забезпечення.

Список літератури.

1. Чисельні методи. URL: <https://shorturl.at/b1469>
2. SciPy. URL: <https://shorturl.at/hnvY2>
3. Дослідження з аналізу ефективності чисельних методів для розв'язання математичних задач за допомогою ANSYS. URL: <https://shorturl.at/brsFS>
4. PETSc (Portable, Extensible Toolkit for Scientific Computation). URL: <http://www.mcs.anl.gov/petsc/>