

значних зусиллях та часі від студентів та викладачів для розуміння та використання цих інструментів.

У майбутньому, розробка нових технологій та програм для ССА у навчальних середовищах може допомогти зменшити ці недоліки та покращити ефективність навчання. Крім того, можливість інтеграції ССА з різними дисциплінами та підходами до навчання може зробити навчання більш комплексним та цікавим для студентів.

Отже, реалізація структурного системного аналізу у навчальних середовищах має значний потенціал для покращення навчального процесу та розвитку практичних навичок у студентів. З урахуванням переваг та недоліків використання ССА у навчанні, можна зробити висновок, що використання ССА у навчальних середовищах може бути корисним та ефективним інструментом для покращення якості навчання та підготовки студентів до реальних професійних завдань.

Список використаних джерел

1. Ахмедов, А. С. (2018). *Моделирование систем: Структурный анализ*. ООО "Научно-издательский центр".
2. Бартон, Р. Р., & Гольдфайн, Л. И. (2008). *Моделирование систем: структурный анализ и методология проектирования*. Издательство Московского университета.
3. Гудман, С. Е. (2014). *Системный анализ. Том 1: Системы и структуры*. Рипол Классик.

УДК 004.6

*Титаренко Р.А., студент 2 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Науковий керівник:
Потапова Н. А., к.е.н., доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій*

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Більшість задач фізики, економіки, технічних наук та інженерії зводяться до розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), що полягає в знаходженні розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь, які можуть мати велику кількість невідомих змінних та зв'язків між ними. Методи можуть бути застосовані для досягнення точного розв'язку або наближення до нього з різним рівнем ефективності та складності.

СЛАР є математичною моделлю, яка складається з декількох рівнянь, де кожне рівняння містить невідомі змінні та їх коефіцієнти, які задають лінійну залежність між ними.

Метод Гауса є одним з основних методів розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, що полягає у послідовному виконанні елементарних операцій над рядками матриці коефіцієнтів, з метою приведення її до верхньої трикутної форми. [1] Метод Гауса має складність для матриць розмірності n , але він гарантує точний розв'язок СЛАР, якщо детермінант матриці не дорівнює нулю. Перевагами даного методу є отримання точного результату та універсальність. Недоліки: вимагає багато обчислень, що може стати проблемою для великих систем рівнянь.

Метод LU-розкладу є іншим способом знаходження розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь, який полягає у факторизації матриці коефіцієнтів системи у добуток двох матриць: верхньотрикутної матриці L та нижньотрикутної матриці U . Однією із переваг методу LU-розкладу є те, що існує можливість зберегти інформацію про матрицю системи та використовувати її для знаходження розв'язку систем з різними векторами правої частини. Також метод має складність для матриць розмірності n , що робить його ефективним для великих систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Недоліки: може бути менш точним, ніж метод Гауса.

Методи Якобі та Зейделя є ітераційними методами розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Якобі полягає в тому, щоб розв'язати кожне рівняння системи відносно однієї невідомої змінної, використовуючи значення решти невідомих змінних з попередньої ітерації. Тобто, на кожній ітерації, для кожної невідомої змінної, обчислюється нове значення як середнє арифметичне зі значень з попередньої ітерації та значень інших невідомих змінних на цій же ітерації. Процес продовжується до отримання достатньо точного розв'язку. Переваги: простий у реалізації; потребує менше обчислень, ніж метод Гауса та метод LU-розкладу; може бути ефективним для великих систем рівнянь, коли кількість ненульових коефіцієнтів у кожному рядку матриці невелика. Недоліки: повільно збігається для деяких систем рівнянь; не гарантує збіжність для деяких систем рівнянь.

Метод Зейделя є ітераційним методом який при розв'язку використовує вже оновлені значення інших невідомих змінних на поточній ітерації. Тобто, на кожній ітерації, для кожної невідомої змінної, обчислюється нове значення використовуючи вже оновлені значення з поточної ітерації та старі значення з попередньої ітерації. Процес продовжується до отримання достатньо точного розв'язку. Переваги: є швидшим ніж метод Якобі та ефективний для великих систем рівнянь. Недоліки: не гарантує збіжність для деяких систем рівнянь; може бути менш точним, ніж метод Гауса та метод LU-розкладу.

Ефективність та точність різних методів розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь можуть варіюватися в залежності від характеристик конкретної системи:

– Метод Гауса є одним з найбільш точних методів, але може бути невиконаним для великих систем рівнянь через велику кількість обчислень.

– Метод LU-розкладу може бути ефективним для великих систем рівнянь, оскільки розкладання можна виконати лише один раз, а потім використовувати різні вектори правих частин. Проте, має меншу точність.

– Метод Якобі та метод Зейделя є ефективнішими для великих систем рівнянь, оскільки вимагають менше аналітичних обчислень. Метод Зейделя зазвичай працює швидше за метод Якобі. Існує необхідність в перевірці умови збіжності.

– Інші методи, такі як метод Гауса-Зейделя, метод релаксації та метод квазі-мінімумів, можуть бути ефективними для певних типів систем рівнянь.

Узагальнюючи, вибір методу для розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь залежить від балансу між точністю та ефективністю, який потрібен для конкретної задачі.

Список літератури:

1. Волонтир Л.О., Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.
2. *Introduction to Linear Algebra* by Gilbert Strang. URL: <https://cutt.ly/l7FUXaB> (Дата звернення: 11.04.2023.)
3. *Numerical Linear Algebra* by Lloyd N. Trefethen and David Bau III. URL: <https://cutt.ly/k7FU7hi> (Дата звернення: 11.04.2023.)
4. *Applied Numerical Linear Algebra* by James W. Demmel. URL: <https://cutt.ly/O7FIxze>. (Дата звернення: 12.04.2023.)

УДК 004.01

Чернишенко Я.А., студент 2
курсу спеціальності 122
«Комп'ютерні науки»
Науковий керівник:
Потапова Н. А., к.е.н., доцент,
доцент кафедри інформаційних
технологій

СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ПІДХОДИ В КОМП'ЮТЕРНОМУ МОДЕЛЮВАННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Комп'ютерне моделювання – це процес використання комп'ютерних технологій для створення віртуальних або математичних моделей для дослідження та розуміння різних фізичних, біологічних та соціальних явищ.[1] Цей процес став можливим завдяки розвитку комп'ютерних технологій у другій половині ХХ століття.

Одним з перших успішних використань комп'ютерного моделювання стала програма "Стенфордського розуму" (Stanford Artificial Intelligence Project), яка була розроблена у 1960-х роках. Ця програма була створена для дослідження штучного інтелекту та допомогла зрозуміти, як комп'ютер може імітувати процеси, що здатні наслідувати людський розум.