

які продукти користувач переглядає найчастіше, історія замовлень/повернень, кліки та журнали пошуку). Вони визначають поведінку користувача, і їх легко отримати, оскільки користувачі підсвідомо натискають.

При створенні механізму рекомендацій необхідно враховувати, що алгоритми інтелектуального аналізу даних обробляють перші три етапи операції. Потім цей вихідний матеріал перетворюється на профіль користувача, який формує основу рекомендацій.

Більшість рекомендаційних систем включають різні методи і алгоритми, які пропонують відповідні елементи користувачам. Вони пророкують майбутню поведінку на основі аналізу минулих даних з використанням різноманітних методів, включаючи матричну факторизацію. Методи матричної факторизації можна використовувати в системах рекомендацій, щоб вивести набір латентних (прихованих) факторів із шаблоні рейтингу і охарактеризувати, як користувачів, так і елементи за такими векторами факторів [1].

Список використаних джерел

1. Нескородєва Т.В., Федоров Є.С., Січко Т.В., Нескородєва А.Р. *Експертні та рекомендаційні системи: навч. посібник*. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2022, 208 с.
2. Сборик А.Ю., Телишева Т.О. *Автоматизована рекомендаційна система підбору автомобілів для продажу клієнтам // Perspectives of world science and education. Abstracts of the 9th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2020. pp. 886-893. URL: <https://sci-conf.com.ua>*
3. Чару К. *Аггарвал. Рекомендаційні системи*. 2018; 498 ст. – Режим доступу до ресурсу <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29659-3>

УДК 004.02

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

МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ В РОЗВ'ЯЗКАХ СИСТЕМ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Методи обчислень в системах нелінійних рівнянь є однією з найважливіших галузей математики та обчислювальної науки. Ці методи дозволяють вирішувати складні задачі, пов'язані зі знаходженням коренів нелінійних рівнянь. Однією з особливостей використання методів обчислень в системах нелінійних рівнянь є необхідність вибору правильного методу для розв'язання конкретної задачі. Не існує універсального методу, який би

підходив для всіх задач, тому вибір методу повинен залежати від характеру рівняння та вимог до точності розв'язку. Деякі методи, такі як метод бісекції та метод Ньютона-Рафсона, є досить простими та ефективними для розв'язання нелінійних рівнянь з однією змінною, але не є досить точними для більш складних задач. Для розв'язання систем нелінійних рівнянь часто використовують методи, які поєднують декілька простіших методів, наприклад метод Ньютона-Рафсона та метод простої ітерації. [1, 3]

Іншою особливістю методів обчислень в системах нелінійних рівнянь є необхідність уважної перевірки отриманих розв'язків. Завдяки особливостям нелінійних рівнянь, які можуть мати кілька різних коренів, існує ризик отримання неточного розв'язку або навіть зовсім неправильного. Тому, перед тим як вважати розв'язок задачі знайденим, його необхідно перевірити на правильність.

У випадку систем нелінійних рівнянь, зазвичай важко знайти аналітичний розв'язок, що зумовлює необхідність використання чисельних методів для знаходження наближеного розв'язку. Одним з найбільш поширених методів є метод Ньютона, також відомий як метод дотичних. Метод Ньютона полягає у знаходженні точки перетину дотичної до графіка функції та вісі абсцис у точці наближеного розв'язку. Швидкість збіжності методу залежить від початкового наближення (наближення має відповідати фізичним умовам задачі). Метод Ньютона може не збігатися до розв'язку, якщо початкове наближення дуже віддалене від розв'язку, або якщо матриця Якобі є сингулярною в точці x_k . Також метод може зациклитися на деяких значеннях x_k . Для вирішення цих проблем можуть бути використані різні модифікації методу Ньютона, такі як метод Ньютона-Рафсона, метод Ньютона з використанням регуляризації, метод секущих та інші. [2]

Іншим методом, який використовується для розв'язання систем нелінійних рівнянь, є метод простої ітерації або метод Зейделя. [2, 3] Він полягає в послідовному знаходженні значень змінних системи з використанням властивостей розв'язків наближення. Застосування методу простих ітерацій вимагає побудови ітераційної формули, яка забезпечує збіжність процесу ітерації. У випадку систем необхідно побудувати векторну ітераційну формулу. Для забезпечення збіжності ітераційного процесу часто використовують методи релаксації, які зменшують кількість ітерацій.

Метод Ньютона є більш швидким і потужним методом для розв'язку систем нелінійних рівнянь.[3] Він використовує той факт, що розв'язок системи можна знайти як корені нелінійної функції. Основна ідея методу полягає в побудові послідовності наближень до розв'язку системи з використанням методу дотичних. Основною перевагою методу Ньютона є його швидкість збіжності, яка може бути квадратичною, тобто збільшуватися в квадраті при кожному наступному кроці. Це дає можливість швидко знаходити розв'язки великих систем нелінійних рівнянь. Метод Ньютона має й свої недоліки. По-перше, для його застосування необхідно знати початкову точку, з якої починається ітераційний процес. Якщо початкова точка вибрана

погано, метод може збігатися до неправильного розв'язку або взагалі не збігатися. По-друге, метод Ньютона може стикатися з проблемою розбіжності, коли значення функції вже не збільшуються або не зменшуються, але не досягають потрібного значення. Це може статися, наприклад, коли градієнт функції близький до нуля, що означає, що метод не може знайти наступну точку. Крім того, метод Ньютона може бути чутливим до похибок округлення, що може призвести до нестійкості розрахунків. Тому при використанні цього методу необхідно дотримуватися певних правил обчислень.

Таким чином, аналіз поведінки нелінійних систем пов'язаний із вирішенням задач ідентифікації нелінійності та їх переходу до неконтрольованих процесів, що вимагає використання методів, які працюють на апроксимованих функціях, експериментальних даних і є придатними для алгоритмізації. Саме такими методами і є методи обчислень.

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. Задачин В.М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи: навчальний посібник. Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
3. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2017. 470 с.

УДК 004.8

*Луцков М.П., студент 1 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» СО Магістр
Нескородєва Т.В., завідувач кафедри інформаційних технологій, д.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій*

РОЛЬ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ВДОСКОНАЛЕННІ ВЕБ-САЙТІВ: ПЕРСОНАЛІЗОВАНИЙ КОНТЕНТ, ЗАЛУЧЕННЯ КОРИСТУВАЧІВ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДАЖІВ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Рекомендаційна система - це інформаційна технологія або програмний компонент, що використовує алгоритми та аналітичні методи для аналізу великих обсягів даних про користувачів та предмети їх інтересу з метою надання індивідуалізованих рекомендацій, рекомендацій контенту, продуктів або послуг.