Висновки. Отже, метод симплексу є потужним інструментом для розв'язання задач лінійного програмування, що дає змогу знаходити оптимальні рішення в різних галузях. Його застосування сприяє підвищенню ефективності управлінських та виробничих процесів, що робить його невід'ємною частиною сучасного математичного програмування.

Список використаних джерел

1. John N. Tsitsiklis. Introduction to Linear Optimization by Dimitris Bertsimas. URL: https://www.amazon.com/Introduction-Linear-Optimization-Scientific-Computation/dp/1886529191
2. Taha H. A. Operations Research: An Introduction. URL: https://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf
3. Bazaraa M. S., Jarvis J. J., Sherali H. D. Linear Programming and Network Flows. URL: https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/006-Linear-Programming-and-Network-Flow-Mokhtar-S.-Bazaraa-John-J.-Jarvis-Hanif-D.-Sherali-Edisi-4-2010.pdf
4. Сайт MATLAB. URL: https://www.mathworks.com/products/matlab.html
5. Сайт LINDO. URL: https://www.lindo.com/
6. Сайт CPLEX. URL: https://www.ibm.com/products/ilog-cplex-optimization-studio

УДК 004.6

Гапоянц Д. В., *здобувачка 2 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,*
науковий керівник:
Горяшин А. С., *асистент кафедри інформаційних технологій*

АНАЛІЗ ТА УПРАВЛІННЯ ПОХИБКАМИ В МЕТОДАХ ОБЧИСЛЕНЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Методи обчислень є важливим інструментом для вирішення задач різноманітних галузей науки: економіки, фізики, математики, географії тощо. Їх використання є надзвичайно ефективним на практиці, адже вони дають змогу проводити розрахунки у тих ситуаціях, коли аналітичний точний результат поставленого завдання отримати важко або ж взагалі не можливо. Невід'ємною частиною цього процесу є виникнення певної похибки обчислень – величини, яка характеризує точність результату.

Залежно від джерела виникнення розрізняють такі види похибок:

1) неусувні похибки;
2) похибки методу;
3) похибки обчислень;
4) повна похибка.

Неусувні похибки можуть бути пов'язані з:

– некоректністю вхідних даних;
– невідповідністю математичної моделі.

Неусувні похибки виникають у разі неточності вхідних даних, що можуть бути спричинені помилками вимірювальних приладів, випадковими відхиленнями, помилками людини під час введення даних та ін. Іншою причиною їх появи є вибір математичної моделі, що не відповідає суті явища, її спрощення, використання припущень, які не мають нічого спільного з реальними умовами.

Похибки методу є результатом використання наближених методів замість точних. Вони зазвичай можуть бути врегульовані, залежно від конкретного методу, зміною його параметрів, встановленням іншого кроку інтегрування тощо. Ще однією можливою причиною їх виникнення може бути перетворення неперервного процесу на дискретний, в такому разі ми маємо справу з похибками дискретизації.

Похибки обчислень пов'язані з заокругленням вхідних та вихідних даних для проведення подальших операцій чисельних методів.

Повною похибкою називають сумарну кількість похибок, що виникли під час розв'язання певної задачі.

Ще одною класифікацією похибок є їх розділення на абсолютні та відносні. ***Абсолютна похибка*** визначається як модуль різниці між точним A та наближеним а значеннями числа: $\Delta = |a - A|$. Ця похибка вимірюється в тих самих одиницях, що і вихідне значення. Формула ***відносної похибки:*** $\sigma = \frac{\Delta}{|a|}$. Проведення обрахунку абсолютної та відносної похибки дає ширше уявлення про її загальну величину.

Метод обчислення ми можемо назвати стійким, коли похибка обчислень протягом виконання обрахунків не перевищує заданих значень. Якщо ж незначна похибка вхідних даних суттєво впливає на кінцевий результат – метод називають нестійким. До стійких методів можна віднести методи Рунге–Кутта, метод трапецій, метод центральних різниць. Прикладом нестійкого методу може слугувати метод прямокутників, адже у разі великих кроків метод може давати значні похибки, оскільки не враховує зміни функції на інтервалі інтегрування.

Задля мінімізації неусувних похибок необхідно покращити якість вхідних даних, забезпечивши максимально можливу точність вимірювань та правильно підібравши математичну модель, що гарно відображає природу досліджуваного процесу.

Похибки методу можна мінімізувати різними способами, одним з них є зменшення кроку дискретизації, якщо це доцільно для даної задачі. Задля досягнення меншого впливу похибки треба підбирати стійкі методи з вищим порядком точності. Таким є, наприклад, метод Рунге–Кутта.

Не менш важливим способом для мінімізації похибок є детальний аналіз математичної моделі і проведення ретельного вивчення процесу, що дасть змогу ідентифікувати критичні точки, в яких виникнення похибки є найімовірнішим.

Також управляти похибками можна через використання адаптивних методів, які автоматично змінюють крок дискретизації залежно від локальної поведінки функції. Наприклад, адаптивні методи Рунге–Кутта змінюють крок залежно від оцінок похибки на кожному кроці.

Отже, можна впливати на різні види похибок, як-от неусувні похибки, похибки методу, похибки обчислень. Ключовими засобами для цього є забезпечення максимальної точності початкових даних, проведення детального дослідження предметної області, вдале визначення математичної моделі, а також вибір відповідного до нашої задачі методу, який дасть змогу обчислити найбільш точний результат.

Список використаних джерел

1. Чисельні методи: навчальний посібник / Л. О. Волонтир, О. В. Зелінська, Н. А. Потапова, І. А. Чіков. Вінниця: ВНАУ. 2020 322 с.

2. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи: навчальний посібник. Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.

3. Гончаров О. А., Васильєва Л. В., Юнда А. М. Чисельні методи розв’язання прикладних задач: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2020. 142 с.

УДК 004.6

Гончар А. А., *здобувачка 2 курсу спеціальності 122 Комп’ютерні науки,*
науковий керівник:
Волонтир Л. О., *старший викладач кафедри інформаційних технологій*

СУТНІСТЬ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ В ОЦІНЦІ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Випадкові процеси, або стохастичні процеси, є послідовностями випадкових змінних, що представляють системи або явища, які розвиваються невизначеним способом з часом. Точне оцінювання цих процесів має велике значення в різних наукових та інженерних галузях. Інтерполяція, метод побудови нових точок даних у межах діапазону дискретного набору відомих точок, є необхідною для перетворення дискретних спостережень у неперервні оцінки, що дає змогу більш детального та тонкого аналізу випадкових процесів.

Інтерполяцію можна визначити математично так. Маємо набір точок даних $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots , (x_n, y_n)$, мета – знайти функцію $f(x)$, таку, що: $f(x_i) = y_i$ для $i = 0, 1, \dots, n$.

У контексті стохастичних процесів інтерполяція використовується для оцінки відсутніх або невідомих значень процесу, згладжування шумових даних та відновлення сигналів з дискретних зразків. Вона заповнює прогалину між теоретичними моделями та реальними спостереженнями, підвищуючи точність оцінюваного процесу. Методи інтерполяції:

– **Лінійна інтерполяція:** найпростіша форма інтерполяції, де інтерполяційна функція є прямою лінією між кожною парою точок даних:

$$f(x) = y_i + \frac{(x - x_i)}{(x_{i+1} - x_i)}(y_{i+1} - y_i) \text{ для } x_i \le x \le x_{i+1}.$$

Лінійна інтерполяція часто використовується через свою простоту та обчислювальну ефективність. Проте вона може не захопити тонкощів підлягаючого випадкового процесу, особливо якщо процес демонструє значну нелінійність.