

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:

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

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.

– **Поліноміальна інтерполяція:** використовує поліном ступеня n для проходження через $n + 1$ точок даних:

$$f(x) = \sum_{i=0}^n y_i \prod_{\substack{0 \leq j < n \\ j \neq i}} \frac{x - x_j}{x_i - x_j}.$$

Поліноміальна інтерполяція, хоча і більш гнучка, ніж лінійна, страждає від феномену Рунге, коли на краях інтервалу можуть виникати осциляції. Ця проблема особливо критична для поліномів високого ступеня.

– **Сплайнова інтерполяція:** використовує часткові поліноми, зазвичай кубічні сплайни, які забезпечують гладкість у точках даних:

$$f(x) = a_i + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3 \text{ для } x_i \leq x \leq x_{i+1}.$$

Сплайнова інтерполяція, зокрема кубічні сплайни, забезпечує баланс між гнучкістю та гладкістю. Підхід з частковими поліномами зменшує проблеми осциляції, що виникають у поліноміальній інтерполяції високого ступеня, і забезпечує гладку неперервну криву, яка точно слідує за точками даних.

– **Кригінг** є методом інтерполяції, що враховує просторову кореляцію між даними. Використовується коваріаційна матриця C , що описує залежність між точками. Оцінка значення у точці x здійснюється як зважена сума відомих значень:

$$\hat{Z}(x) = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z(x_i),$$

де коефіцієнти λ_i обираються так, щоб мінімізувати дисперсію оцінки:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j C(x_i, x_j) = C(x_i, x).$$

Важливою сферою застосування інтерполяції є обробка сигналів, де відновлення безперервного сигналу з дискретних зразків є ключовим завданням. Тут методи інтерполяції, як-от інтерполяція синк та сплайнова інтерполяція, знаходять широке застосування. У фінансовому моделюванні інтерполяція використовується для оцінювання відсутніх даних у часових рядах цін активів, процентних ставок та інших економічних показників.

До того ж інтерполяція важлива в геостатистиці, де методи кригінгу використовуються для просторової інтерполяції даних, як-от прогнозування концентрацій корисних копалин та забруднювачів навколишнього середовища.

В екологічному моніторингу техніки інтерполяції незамінні для оцінки рівнів забруднення, прогнозування екологічних тенденцій та оцінки впливу людської діяльності. Приклади демонструють застосування методів інтерполяції у картографуванні якості повітря, забруднення води та забруднення ґрунту, допомагаючи приймати аргументовані рішення у сфері управління довкіллям та збереження.

Інтерполяція відіграє важливу роль у медичних застосуваннях зображення, як-от магнітно-резонансна томографія (MRI) та комп'ютерна томографія (CT).

Високоякісна реконструкція зображень залежить від точних алгоритмів інтерполяції для заповнення відсутніх точок даних та підвищення роздільної здатності. Новаторські методи інтерполяції, адаптовані для медичних зображень, як-от тензорна інтерполяція та техніки суперроздільності, сприяють поліпшенню діагностики та плануванню лікування у сфері охорони здоров'я.

Незважаючи на значний прогрес у розвитку методів інтерполяції, залишається кілька викликів, як-от обробка розріджених та нерегулярно вибраних даних, зменшення артефактів інтерполяції та вирішення обчислювальної складності для масштабних застосувань. Майбутні дослідження можуть зосередитися на розробці адаптивних алгоритмів інтерполяції, які динамічно адаптуються до змінних патернів даних, та на включенні доменної інформації для поліпшення продуктивності інтерполяції в спеціалізованих застосуваннях.

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. Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing / W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery. Cambridge University Press. 2007. URL: https://assets.cambridge.org/97805218/80688/frontmatter/9780521880688_frontmatter.pdf
3. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. Елементи статистичного навчання: видобування даних, висновки та прогнозування. *Springer*. 2009. URL: <https://hastie.su.domains/Papers/ESLII.pdf>

УДК 004.01

*Олійник Б. С., здобувач 1 курсу
ОС «Магістр»
спеціальності 122 Комп'ютерні науки,
Волонтир Л. О., старший викладач
кафедри інформаційних технологій*

АНАЛІЗ ДАНИХ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

У сучасному фінансовому середовищі, яке характеризується високою волатильністю і складністю, аналіз даних фінансових ринків стає вирішальним для прийняття ефективних інвестиційних рішень. Інформаційні системи, які здатні збирати, обробляти та аналізувати великі обсяги фінансових даних, стають необхідними інструментами для трейдерів, аналітиків і фінансових менеджерів.

З розвитком фінансових ринків і збільшенням обсягів даних виникає необхідність у створенні інформаційних систем, які здатні швидко і точно аналізувати ці дані. Використання таких систем дає змогу підвищити ефективність прийняття рішень, знизити ризики і підвищити прибутковість інвестицій.

Сучасні дослідження в галузі аналізу даних фінансових ринків зосереджені на використанні методів машинного навчання та штучного інтелекту. Наприклад, методи глибокого навчання дають змогу прогнозувати динаміку ринків на основі