

Список літератури

1. Різник О., Дзюба Д., Чернодуб А. «Біокон» – система біометричної ідентифікації користувача комп'ютерної мережі. Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: зб. доп. наук.-прак. конф. з міжнар. участю. «СППР 2009». Київ, 2009. С. 189 – 193.
2. Daugman J.G. High Confidence Visual Recognition of Persons by a Test ou Statistical Independence. *IEEE Transactions On Pattern Analysis and Machine Intelligence*. Vol. 15. No.11. pp.1148-1161. 1993.
3. R. Wildes, J.C. Asmuth, G.L. Green, S.C. Hsu, R.J. Kolczynski, J.R. Matey and S.E. McBride. A system for automated iris recognition. In *Proceedings ou the IEEE Workshop on Applications of Computer Vision*. pp. 121-128. 1994.

УДК 004.6

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

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

В сучасній математиці і фізиці інтегральні рівняння використовуються для опису різних фізичних явищ, таких як розповсюдження звуку та електромагнітних хвиль. Щоб вирішити ці рівняння, використовуються різні методи, такі як метод колокації, метод Гальоркіна, метод Нистрьома та інші.

Одним з найбільш ефективних методів розв'язання інтегральних рівнянь є метод квадратур, який полягає у заміні інтегралу числовою квадратурою. Інший метод – це метод інтегральних рівнянь першого роду, який полягає у зведенні інтегрального рівняння до системи лінійних рівнянь першого роду. Також існує метод наближеного розв'язання інтегральних рівнянь, який полягає у заміні функції ядра більш простою функцією, наприклад, поліномом. Цей метод використовують для розв'язування інтегральних рівнянь, які містять негладкі функції ядра або не мають аналітичного розв'язку.

Застосування методів розв'язання інтегральних рівнянь значно збільшує точність та швидкість обчислень у різних галузях науки і техніки. Інтегральні рівняння є потужним інструментом для моделювання фізичних явищ та інженерних задач. Застосування інтегральних рівнянь зустрічається в таких галузях, як теорія електричних та електромагнітних полів, акустики, оптики, теорії потоків рідин, теорії пружності та інших.

Одним із підходів до розв'язання інтегральних рівнянь є використання методів колокації та квадратур. Ці методи полягають у наближенні невідомої функції вузловою функцією та заміні інтегралу на суму відповідних значень функції в точках інтегрування. Метод колокації полягає у виборі функцій-пробних інтегральних рівнянь та встановленні умови рівності цих функцій у деяких точках. Метод Гальоркіна полягає у виборі базисних функцій та умові рівності їх лінійної комбінації з інтегральним рівнянням.

Інший підхід полягає у використанні методу колокумів, який базується на розкладі невідомої функції в ряд Фур'є по базисним функціям, що залежать від координат та параметрів задачі. Для отримання коефіцієнтів ряду необхідно розв'язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь. Також, інтегральні рівняння можна розв'язувати за допомогою методу Нистрьома, який базується на апроксимації інтегрального рівняння вузловими функціями та зведенні його до системи лінійних алгебраїчних рівнянь, які можна розв'язати за допомогою чисельних методів. Метод Нистрьома замінює інтеграл у рівнянні чисельним інтегруванням, що дає можливість розв'язати інтегральне рівняння у вигляді лінійної системи рівнянь. Метод Монте-Карло базується на генерації випадкових точок в області інтегрування та підрахунку середнього значення функції у цих точках.

Метод наближення полягає в заміні невідомої функції деяким аналітичним або чисельним виразом, що задовольняє початкові умови. Застосування цього методу зазвичай потребує великої кількості обчислень, що може зробити його непрактичним для складних інтегральних рівнянь.

Метод граничних елементів полягає в заміні області інтегрування на границі цієї області на відрізки, які називаються граничними елементами. Невідома функція розкладається у вигляді суми функцій, які визначені на кожному граничному елементі, і підбираються коефіцієнти для кожної з цих функцій. Цей метод є добрим для інтегральних рівнянь в областях зі складними границями.

Загалом, вибір методу для розв'язання інтегральних рівнянь залежить від характеру рівняння та властивостей ядра, а також від розміру і складності області інтегрування.

Список літератури:

1. Atkinson K. (1989). *An Introduction to Numerical Analysis (2nd ed.)*. John Wiley & Sons.
2. Davis P. J., Rabinowitz P. (1984). *Methods of Numerical Integration (2nd ed.)*. Academic Press.
3. Kress R. (1999). *Numerical Analysis (2nd ed.)*. Springer-Verlag.