УДК 004.4

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

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ХОРД ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Розв'язок нелінійних рівнянь є однією із найбільш актуальних практичних задач при оцінці апроксимаційних рівнянь факторних зв'язків ідентифікаторів систем. З цією метою використовують методи та їх алгоритмізацію побудовані на отримані коренів нелінійних рівнянь з наближеннями до певного рівня похибки. Одним із застосовуваних методів є метод хорд.

Метод хорд – це числовий ітераційний метод, що використовується для наближеного знаходження коренів рівняння. Основна ідея методу хорд полягає в заміні заданого рівняння на лінійне рівняння між двома точками графіка функції, які називаються хордами. Потім знаходиться точка перетину цієї хорди з віссю абсцис, яка стає новою апроксимацією кореня рівняння. Процес повторюється до збіжності до шуканого кореня з встановленою точністю. [1]

Розглянемо застосування методу при оцінюванні системи Q(X,Y) визначеної нелінійним рівнянням: $y = 5x^3 - 2x^2 + 17x - 10$. Відрізок ізоляції даного рівняння буде обмежений діапазоном значень [0;1].

Згідно з алгоритмом методу хорд [2], необхідним є встановлення нерухомої точки та початкового наближення. Для цього отримано першу і другу похідну нелінійного рівняння. Перша похідна в межах відрізку ізоляції знак не змінює: $f'(x) = 15x^2 - 4x + 17$. $f'(0) = 17. f'(1) = 28$. Похідна другого порядку в межах відрізку ізоляції знак змінює: $f''(x) = 30x - 4$, $f''(0) = -4$, $f''(1) = 26$.

Добуток функції та похідної другого порядку в точках відрізку ізоляції дозволяє обрати нерухомою точкою x=0, тоді початкове наближення прийнято в точці x=1. Основний ітераційний розрахунок проводиться за формулою:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f(x_k) - f(c)} \cdot (x_k - c)$$

де x_{k+1} – значення x в точці (k+1);
x_k – значення x в точці (k);
c – значення x в нерухомій точці;
$f(x_k)$ – значення функції в точці x_k;

f(c) – значення функції в точці c.

Результат отримано у восьмій ітерації розрахунку із точністю e=0.0000001 (рис. 1.).

	x	f(x)	c	f(c)
1	1	10	0	-10
2	0,5	-1,375		
3	0,579710145	0,157042882		
4	0,57074697	-0,019195586		
5	0,571844659	0,002330653		
6	0,571711413	-0,000283214		
7	0,571727605	3,44119E-05		
8	0,571725638	-4,18127E-06		
9	0,571725877	5,0805E-07		
10	0,571725848	-6,17312E-08		
11	0,571725852	7,50072E-09		

Рис. 1. Результат ітераційного розрахунку за методом хорд

Таким чином, метод хорд може бути ефективним для деяких типів функцій та початкових наближень, він може потребувати багато ітерацій для досягнення достатньої точності. Ефективність методу хорд залежить від конкретної задачі та властивостей функції, яку необхідно розв'язати.

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