

Лабораторна робота №9

Мінімізація функції однієї змінної методом Фібоначчі

Мета роботи

Вивчення методу Фібоначчі для зменшення інтервалу невизначеності унімодальної цільової функції, дослідження ефективності методу, порівняння методу з методом золотого перетину

9.1 Інформаційний матеріал

Метод Фібоначчі заснований на числах Фібоначчі:

$$F_0 = 1, F_1 = 1, F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, n = 2, 3, 4, \dots$$

Цим числам, починаючи з F_2 , відповідає закономірність: *кожен член послідовності дорівнює сумі двох попередніх.*

У методі Фібоначчі заздалегідь задаються допустима кількість обчислень функції та відстань між двома внутрішніми точками останньої ітерації.

9.1.1 Вихідні дані до роботи

Задано:

- ★ функцію однієї змінної $f(x)$,
- ★ початкову точку пошуку мінімуму функції x_0 ,
- ★ допустиму похибку ε для обчислення точки мінімуму x^* ;
- ★ математичну модель двохсекторної економіки (1-21):

<https://classroom.google.com/c/NTQ1MDk1NzAxMjY3/a/NTUwODQyMTc1MTky/details>

значення параметрів моделі (1-21), а також функцію

однієї змінної $G(\tau)$ (11) для розв'язання оптимізаційної задачі.

Варіант 1.

$$f(x) = e^{x-5} + e^{5-x}, \quad x_0 = 2, \quad \varepsilon = 0,01;$$

Варіант 2.

$$f(x) = x^4 - 8x^3 + 18x^2 + 2, \quad x_0 = 3, \quad \varepsilon = 0,001;$$

Варіант 3.

$$f(x) = 2 - \frac{1}{\log_2(x^4 + 4x^3 + 29)}, \quad x_0 = -1, \quad \varepsilon = 0,01;$$

Варіант 4.

$$f(x) = \ln(3x^4 - 4x^3 + 2), \quad x_0 = -2, \quad \varepsilon = 0,01.$$

9.2 Програма виконання роботи

1. Для унімодальної цільової функції однієї змінної з початковою точкою пошуку мінімуму за номером варіанта виконати постановку задачі мінімізації цільової функції.
2. Реалізувати програмно метод Фібоначчі для зменшення інтервалу невизначеності заданої цільової функції.
3. Здійснити зменшення інтервалу невизначеності заданої цільової функції:

★ на кожній ітерації методу виводити на екран комп'ютера рядок, що містить номер точки пошуку k , довжину інтервалу невизначеності L_k , значення функції f_k і значення змінної x_k ;

★ після закінчення процесу оптимізації на екрані повинна відображатись таблиця, що представляє процес мінімізації функції;

★ під таблицею необхідно відобразити кількість обчислень цільової функції, довжину кінцевого інтервалу невизначеності, мінімальне значення функції та відповідне значення незалежної змінної.

4. Відобразити графічно процес мінімізації цільової функції однієї змінної.

5. Аналітично знайти точку $x^* \in R$ мінімуму заданої функції $f(x)$ і обчислити мінімальне значення функції $f^* = f(x^*)$. Порівняти зі значеннями, які знайдено чисельно, зробити висновки.

6. У чому полягає схожість і відмінність методів Фібоначчі та золотого перетину? Здійснити порівняння ефективності й простоти реалізації обох методів (Фібоначчі та золотого перетину), для цього надати:

★ графік залежності кількості змін інтервалу від точності обчислень (для обох методів);

★ графік залежності кількості обчислень функцій від точності обчислень (для обох методів).

Зробити висновки.

7. Використовуючи програму методу, виконати постановку оптимізаційної задачі (взяти функцію однієї змінної $G(\tau)$, врахувати її економічний сенс, розглядаючи модель (1-21) в стаціонарному режимі), здійснити розв'язання оптимізаційної задачі, повторюючи дії пп. 2-5. За результатами розв'язання зробити висновки щодо оптимального значення норми оподаткування.

8. Код програми, усі результати, отримані в ході виконання роботи, занести до звіту. Зробити висновки за роботою.