

Чисельне розв'язання систем нелінійних рівнянь

Потрібно реалізувати наступні методи розв'язання системи нелінійних рівнянь (СНР):

1. Метод Ньютона
2. Модифікований метод Ньютона
3. Метод релаксації

Тестування та демонстрацію методів потрібно провести принаймні на двох типах задач:

1. Тестова система з двох рівнянь (можна зашити в кодї як самі функції, так і похідні). Система повинна містити різні нелінійні елементарні функції. Наприклад:

$$\begin{cases} x^2/y^2 - \cos(y) = 2 \\ x^2 + y^2 = 6 \end{cases}$$

2. Тестова система з n нелінійних рівнянь, яка будується за деяким алгоритмом так, щоб можна було обирати будь-яке n , і при цьому знати розв'язок. Наприклад:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1^3 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2 = 1 + 4 + 9 + \dots + n^2 \\ x_1^2 + x_2^3 + x_3^2 + \dots + x_n^2 = 1 + 8 + 9 + \dots + n^2 \\ x_1^1 + x_2^2 + x_3^3 + \dots + x_n^2 = 1 + 4 + 27 + \dots + n^2 \\ \vdots \\ x_1^1 + x_2^2 + x_3^3 + \dots + x_n^3 = 1 + 4 + 9 + \dots + n^3 \end{array} \right.$$

(при такій побудові один з розв'язків повинен бути 1, 2, 3 ... n)

Окрім наближеного розв'язку потрібно вивести також нев'язку (вектор, який отримується при підстановці наближеного розв'язку в систему). Якщо все працює коректно, нев'язка буде близькою до нуля.

Джерела інформації:

- Лекція (6) та практичне заняття
- https://en.wikipedia.org/wiki/Newton's_method#Nonlinear_systems_of_equations