Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет радіофізики, електроніки та комп’ютерних систем

**ЗВІТ**

З лабораторної роботи №3

по алгоритмах та методах обчислення

**Виконав:**

Студент 1 курсу, групи КІ-3

Спеціальності «Комп’ютерна інженерія»

Ситниченко Денис Вікторович

Київ-2019

ТЕМА: РОЗВ’ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ.

ІТЕРАЦІЙНІ МЕТОДИ ЯКОБІ ТА ГАУСА – ЗЕЙДЕЛЯ

Знайти корені системи рівнянь:

3.3x1 + 2.1x2 + 2.8x3 = 0.8,

4.1x1 + 3.7x2 + 4.8x3 = 5.7,

2.7x1 + 1.8x2 + 1.1x3 = 3.2.

Складемо програму для розв’язання СЛАР методом Якобі. МПІ запишеться в такому вигляді:

x1 = (0.8 - 2.1x2 - 2.8x3) / 0.8,

x2 = (5.7 - 4.1x1 - 4.8x3) / 3.7,

x3 = (3.2 - 2.7x1 - 1.8x2) / 1.1.

В результаті виконання програми виявилось, що МПІ в такому вигляді є розбіжним.

Тому необхідно звести систему до такого вигляду, при якому виконується умова збіжності методу Якобі, тобто щоб у вихідній системі виконувалася умова діагональної переваги.

Для того, щоб у вихідній системі виконувалася умова діагональної перваги я скористався лінійними перетвореннями рядків матриці. В результаті я отримав наступну систему.

-1.9x1 - 0.2x2 + 0.9x3 = 1.7

2.3x1 + 2.8x2 – 0.3x3 = 1.8

1.4x1 + 1.9x2 + 3.7x3 = 2.5

СЛАР має діагональну перевагу, тому побудуємо ітераційну послідовність.

МПІ матиме такий вигляд:

x1 = (1.7 + 0.2 \* x2 - 0.9 \* x3) / -1.9,

x2 = (1.8 - 2.3 \* x1 + 0.3 \* x3) / 2.8,

x3 = (2.5 - 1.4 \* x1 - 1.9 \* x2) / 3.7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 | -0,10526315789 | 0,46368421052 |
| -0,34142857142 | 0 | 0,10714285712 |
| -0,37837837838 | -0,11351351351 | 0 |

Оцінимо необхідну кількість кроків для того щоб розв'язати систему:

B =

||B|| = 0,56844521456= q < 1

c = (-0,43443215354, 0.44134335567, 0,37124544754)t

||c|| =0.44134335567;

q^k / (1 - q) \* ||c|| >= e;

q^k = e \* (1 - q) / ||c||;

k =

k = 13.

Після виконання програми, розв’язок було знайдено за 22 кроки:

x1\* = -0,906581556723866

x2\* = 1,41865295481536

x3\* = 0,290181858769468

Вектор нев’язок:



Розглянемо графік залежності lgδ від k з кроком в 1 ітерацію:



Графік нагадує лінійну залежність, тож проінтерполюємо його методом найменших квадратів.



Як бачимо, найбільша відносна похибка складає 0.121915, тому можна сказати, що графік дійсно є лінійним, а тому порядок збіжності методу Якобі дорівнює 1.

Використовуючи метод Зейделя розв’язок було знайдено за 7 ітерації:

x1\* = -0,906512853837012

x2\* = 1,4185923830788

x3\* = 0,290214180411376



Отриманий вектор нев’язок виявився точнішим для f1 та f2, але збільшився на порядок для f2.



Як бачимо, найбільша відносна похибка складає 0,067403324, тому можна сказати, що залежність lgδ від k є лінійною, тобто порядок збіжності методу Зейделя 1.