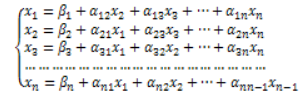
Індивідуальне завдання №

**Метод простої ітерації**

Подамо систему лінійних алгебраїчних рівнянь у вигляді:

 (1)

або скорочено:

 (2)



Вибираємо початкову точку і будуємо ітераційний процес для системи (1).

Отримуємо ітераційну послідовність точок n -вимірного простору:



Щоб послідовність була збіжною, достатньо виконання однієї з таких

умов:

а) , тобто, максимальна із сум модулів коефіцієнтів при невідомих в правій частині системи (1), взятих по рядках, повинна бути менша одиниці;



б) , тобто максимальна із сум коефіцієнтів при невідомих в правій частині системи (2), взятих по стовпчиках, повинна бути менша одиниці;

в) , тобто сума квадратів коефіцієнтів при невідомих в правій частині системи (2) повинна бути менша одиниці.

При цих умовах процес ітерації для даної системи збігається до єдиного розв’язку незалежно від вибору початкового вектора.

Алгоритм численного рішення СЛАР методом простої ітерації:

1. Приводимо систему до вигляду, зручного для ітераційного процесу.
2. Порахуємо В і елементи:

,, (3)

1. Обчислимо норму матриці В:

(4)

Якщо >1, то ітераційний процес розходиться.

Якщо <1, то обчислення продовжується.

1. Обчислим:

(5)

1. Порахуємонеобхідну кількість ітерацій для досягнення потрібної точності ε.
2. Обираємо .
3. Обчислим:

xk+1 = B + , (6)

Коли k = m, зупиняємо ітераційний процес.

**Протокол розв’язку в MathLab:**

a=[-0.87 0.27 0.22 -0.18;

-0.21 -1 -0.45 0.18;

0.12 0.13 -1.33 0.18;

0.33 -0.05 -0.06 -1.28];

b=[-1.21 0.33 0.48 .0.17];

disp("Початкова сиситема")

X = [a b] ;

n = 4;

e = 0.001;

x = zeros(1, n);

cmp = false;

k = 0;

while cmp == false

for i = 1 : n

sum = 0;

for j = 1 : n

if (j ~= i)

sum = sum + a(i,j) \* x(j);

end

end

temp(i) = x(i);

x(i) = (b(i) - sum) / a(i,i);

end

for i = 1 : n

if abs(x(i) - temp(i)) >= e

break;

end

end

if i == n

cmp = true;

end

k = k + 1;

disp("Ітерація №")

disp(k)

disp("Проміжне значення матриці d")

disp(x)

end

disp("Результат")

disp("x1 = ")

disp(x(1))

disp("x2 = ")

disp(x(2))

disp("x3 = ")

disp(x(3))

disp("x4 = ")

disp(x(4))

**Виведення в консолі:**

Trial>>

Початкова сиситема

-0.8700 0.2700 0.2200 -0.1800 -1.2100

-0.2100 -100 -0.4500 0.1800 0.3300

0.1200 0.1300 -1.3300 0.1800 0.4800

0.3300 -0.0500 -0.0600 -1.2800 0.1700

Ітерація №1

Проміжне значення матриці d

1.3910 0.3300 -0.3610 -0.1330

Ітерація №2

Проміжне значення матриці d

1.4070 0.4840 0.2860 0.2220

Ітерація №3

Проміжне значення матриці d

1.2670 -0.4570 -0.2510 0.2350

Ітерація №4

Проміжне значення матриці d

1.2640 -0.4410 -0.2590 0.200

Ітерація №5

Проміжне значення матриці d

1.2780 0.4430 0.2630 0.1980

Ітерація №6

Проміжне значення матриці d

1.2790 -0.443 -0.2630 0.1980

Ітерація №7

Проміжне значення матриці d

1.2770 0.4440 -0.2620 0.2020

Результат

x1 = 1.2770

x2 = 0.4440

x3 = -0.2620

x4 = 0.2020

Висновок

Можна помітити, що при знаходженні відповідей рішення системи є невеликі розбіжності. Тому, що рахуючи вручну ми використовуємо ε = 0,001 (припустиме наближення). Якщо порівнювати відповіді отримаємо:

MathLab:

x1 = 1.2770

x2 = 0.4440

x3 = -0.2620

x4 = 0.2020

Рахуючи вручну:

x1 = 1.277

x2 = 0.444

x3 = -0.262

x4 = 0.202

Література:

1. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету / Б.М. Ляшенко, О.М. Кривонос, Т.А. Вакалюк.- Житомир Вид-во ЖДУ ім. І. Франка 2014. – 224с. (Укр.мов.) ст. 39 -42

2. http://www.mathros.net.ua/nablyzhenyj-rozvjazok-systemy-linijnyh-rivnjan-metodom-prostoi-iteracii.html 26.11.17.

3. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с. (Укр. мов.) ст. 23-26