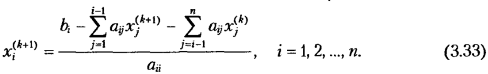
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №6 (Вариант 24)

**Тема:** Метод Гаусса – Зейделя

**Задание:** Решить СЛАУ методом Гаусса – Зейделя

**Теория:**

Итерационный метод Гаусса-Зейделя - метод решения линейной системы уравнений Ах = b при условии аіј ≠ В - также предполагает решение каждого уравнения системы в отдельности относительно только одной переменной. Однако при вычислении и-й компоненты вектора решения (k+ 1)-го приближения текущей (k+ 1)-й итерации используются уже найденные компоненты (k+ 1)-го приближения с меньшими индексами:



Для реализации метода Гаусса-Зейделя необходимо меньше оперативной памяти, чем для реализации метода Якоби, потому что после вычисления i-й компоненты вектора x^(k+1) - соответствующая компонента вектора x^кстає ненужной. Поскольку данные (k + 1)-го приближения используются для нахождения самого (k+ 1)-го на-ближення, то первый из указанных выше методов иногда называют неявным итерационным методом в отличие от второго, который считается явным. Следовательно, уравнение (3.16) для метода Гаусса-Зейделя можно записать в виде



откуда матрица превращения



Таким чином, для збіжності методу Гаусса -Зейделя необхідно і достатньо, щоб усі власні значення цієї матриці були за модулем меншими за одиницю або норма матриці (3.34) була меншою за одиницю.

**Решение:**

**Исходная система уравнений:**

**Переставим строки:**

**Приведем к виду:**

**Покажем вычисления на примере нескольких итераций.**

**N = 1**

x1 = 6.227 + 0.045 \* 0 - 0.681 \* 0 = 6.227

x2 = 0.130 - 0.373 \* 6.227 - 0.327 \* 0 = -2.193

x3 = -1.290 - 0.197 \* 6.227 + 0.481 \* -2.193 = -3.572

**N = 2**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -2.193 - 0.681 \* -3.572 = 8.561

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.561 - 0.327 \* -3.572 = -1.895

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.561 + 0.481 \* -1.895 = -3.888

**N = 3**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -1.895 - 0.681 \* -3.888 = 8.789

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.789 - 0.327 \* -3.888 = -1.877

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.789 + 0.481 \* -1.877 = -3.924

**N = 4**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -1.877 - 0.681 \* -3.924 = 8.815

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.815 - 0.327 \* -3.924 = -1.875

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.815 + 0.481 \* -1.875 = -3.928

**N = 5**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -1.875 - 0.681 \* -3.928 = 8.818

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.818 - 0.327 \* -3.928 = -1.875

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.818 + 0.481 \* -1.875 = -3.929

**Протокол решения в JavaScript:**

var x1 = 0;

var x2 = 0;

var x3 = 0;

for (var i = 0; i < 30; i++){

console.log("N = " + (i + 1));

x1 = 6.227 + 0.045 \* x2 - 0.681 \* x3;

console.log("x1 = 6.227 + 0.045 \* " + x2 + " - 0.681 \* " + x3 + " = " + x1);

x2 = 0.130 - 0.373 \* x1 - 0.327 \* x3;

console.log("x2 = 0.130 - 0.373 \* " + x1 + " - 0.327 \* " + x3 + " = " + x2);

x3 = -1.290 - 0.197 \* x1 + 0.481 \* x2;

console.log("x3 = -1.290 - 0.197 \* " + x1 + " + 0.481 \* " + x2 + " = " + x3);

}

**Вывод в консоли:**

-->

**N = 1**

x1 = 6.227 + 0.045 \* 0 - 0.681 \* 0 = 6.227

x2 = 0.130 - 0.373 \* 6.227 - 0.327 \* 0 = -2.1926710000000003

x3 = -1.290 - 0.197 \* 6.227 + 0.481 \* -2.1926710000000003 = -3.5713937510000004

**N = 2**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -2.1926710000000003 - 0.681 \* -3.5713937510000004 = 8.560448949431

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.560448949431 - 0.327 \* -3.5713937510000004 = -1.8952017015607632

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.560448949431 + 0.481 \* -1.8952017015607632 = -3.888000461488634

**N = 3**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -1.8952017015607632 - 0.681 \* -3.888000461488634 = 8.789444237703526

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.789444237703526 - 0.327 \* -3.888000461488634 = -1.8770865497566318

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.789444237703526 + 0.481 \* -1.8770865497566318 = -3.9243991452605345

**N = 4**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -1.8770865497566318 - 0.681 \* -3.9243991452605345 = 8.815046923183376

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.815046923183376 - 0.327 \* -3.9243991452605345 = -1.8747339818472042

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.815046923183376 + 0.481 \* -1.8747339818472042 = -3.9283112891356304

**N = 5**

x1 = 6.227 + 0.045 \* -1.8747339818472042 - 0.681 \* -3.9283112891356304 = 8.817816958718241

x2 = 0.130 - 0.373 \* 8.817816958718241 - 0.327 \* -3.9283112891356304 = -1.874487934054553

x3 = -1.290 - 0.197 \* 8.817816958718241 + 0.481 \* -1.874487934054553 = -3.9287386371477337

**Вывод:**

Можно заметить, что при нахождении ответов решения системы есть небольшие разбежности, потому что считая вручную используем ε = 0,001 (допускаемое приближение).

**Список используемой литературы:**

1. Мак-Кракен Д., Дорн У. Численные методы и программирование на ФОРТРАНе. – М.: Мир, 1977. – 584 с.