**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет прикладной математики и информатики

Лабораторная работа №3 по курсу “ВМА”

“Метод Гаусса-Зейделя”

Вариант №3

Выполнил: Ёда Никита

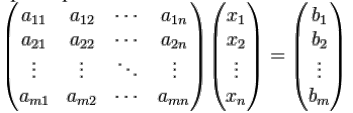
3 курс, 6(а) группа

Преподаватель: Будник А.М.

2023

**Постановка задачи**

В данной лабораторной работе требуется решить систему линейных алгебраических уравнений Ах=b, используя метод Зейделя



План:

- Решить СЛАУ методом Гаусса-Зейделя

- Найти вектор невязки

- Обосновать сходимость итерационного метода

**Алгоритм решения**

Метод Гаусса-Зейделя:

for (int i = 0; i < a.length; i++)

x2[i] = b[i]

for (int j = 0; j < a.length; j++)

i != j

x2[i] += (-1) \* a[i][j] \* x2[j], j<i

x2[i] += (-1) \* a[i][j] \* x[j], j>i

x2[i] /= a[i][j]

Где a[i][j] - изначальная матрица, x2 - приближение (k+1), x- приближение (k)

**Листинг программы**

public static void seidelMet(double[][] A, double[] b) {

int k = 0;

double normD;

boolean exit = false;

double eps = Math.pow(10, -5);

double[] oX = b.clone(); // Нулевое приближение

double[] d = new double[oX.length];

double[] nX = new double[A.length];

double[] mApprox = new double[oX.length];

while (!exit) {

k++;

for (int i = 0; i < A.length; i++) {

nX[i] = b[i];

for (int j = 0; j < A.length; j++) {

if (i != j) {

if (j < i) {

nX[i] += (-1) \* A[i][j] \* nX[j + 1 - 1];

}

else {

nX[i] += (-1) \* A[i][j] \* oX[j + 1 - 1];

}

}

}

nX[i] /= A[i][i];

}

double approx;

for (int i = 0; i < oX.length; i++) {

approx = Math.abs(nX[i] - oX[i]) / Math.abs(nX[i]);

mApprox[i] = approx;

}

normD = 0;

for (int j = 0; j < oX.length; j++) {

d[j] = nX[j] - oX[j];

normD += Math.pow(d[j], 2);

}

exit = (Math.sqrt(normD) <= eps) ? true : false;

for (int i = 0; i < oX.length; i++) {

oX[i] = nX[i];

nX[i] = 0;

}

}

System.out.println("k = " + k);

System.out.println("X = " + Arrays.toString(oX));

System.out.println("r = " + Arrays.toString(mApprox));

}

**Результат и его анализ**

*Результат:*

k = 7

X = [1.0001625068882536, -2.002813798021495, 4.9883891076219955, -3.036900835843205, 4.002280752710611]

r = [6.212853619994011E-6, 4.853334272438804E-7, 5.168264795484678E-7, 2.3301725518167864E-7, 7.936632641509342E-7]

*Анализ:*

Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что метод Гаусса-Зейделя сходится к решению системы линейных уравнений после 7-ой итерации. Погрешность также уменьшается с каждой итерацией, что указывает на приближение к точному решению.

Диагональное преобладание соблюдается => метод нижней релаксации сходится.