**Министерство науки и высшего образования РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра ИС**

отчет

**по лабораторной работе №6**

**по дисциплине «Конструирование программ»**

Тема: Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простых итераций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 8363 |  | Нерсисян А.С. |
| Преподаватель |  | Копыльцов А.В. |

Санкт-Петербург

2020

**Цель работы.**

Написать программу, которая методом простых итераций и с точностью до решает систему линейных алгебраических уравнений.

**Основные теоретические положения.**

Метод простых итераций используется для решения разреженных систем большой размерности (~), причем матрица такой системы помимо разреженности должна быть близкой к диагональной. Метод сходится тем быстрее, чем меньше норма матрицы коэффициентов , при этом для сходимости метода необходимо  Основная формула метода



Если система линейных уравнений задана в традиционной форме , ее сначала нужно привести к форме (5.9.1) методом Якоби.

Рассмотрим **пример** решения такой системы в пакете Mathcad:



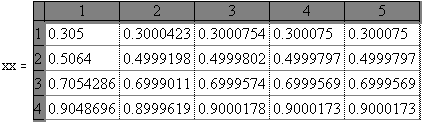




Встроенная подпрограмма  вычисляет первые нормы матриц  Так как , то по теореме 5.4 подразд. 5.6 метод итераций должен сходиться при любом начальном приближении.

Предыдущие операторы программы приводят систему уравнений, заданную в виде , к виду  по формулам подразд. 5.5. Сам процесс последовательных приближений можно записать в векторно-матричной форме всего лишь одной строкой программы:



Здесь в качестве начального приближения выбран вектор ; видно, что из десяти заказанных итераций для достижения заданной точности  потребовалось лишь три.

- -й столбец матрицы  размерности , где хранятся все приближения к точному решению.

Для проверки решим эту же систему  встроенной программой **lsolve**, которую мы уже использовали в лабораторной работе № 4.







**Экспериментальные результаты.**

**Задание № 1**

Методом простых итераций с точностью решить систему линейных алгебраических уравнений, заданную в форме :

**Дано:** Вариант 11

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ вари-**  **анта** | **Матрица** | | | | **Вектор**  **правой**  **части** |
| 11 | 0.58 | 0.32 | -0.03 | 0.00 | 0.4400 |
| -0.11 | 1.26 | 0.36 | 0.00 | 1.4200 |
| -0.12 | -0.08 | 1.14 | 0.24 | -0.8300 |
| -0.15 | 0.35 | 0.18 | 1.00 | -1.4200 |

**Обработка результатов эксперимента.**

**Задание № 1. решение:**

#include <iostream>

#include <conio.h>

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "rus");

const double E = 0.0000001;

double A[4][4], b[4], x[4], prev[4], B[4][4], c[4];

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

cout << "Строка №" << i << endl;

for (int j = 0; j < 4; ++j)

cin >> A[i][j];

cout << "b" << i << " = ";

cin >> b[i];

x[i] = 0;

}

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

for (int j = 0; j < 4; ++j)

B[i][j] = -A[i][j] / A[i][i];

c[i] = b[i] / A[i][i];

}

do

{

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

prev[i] = x[i];

x[i] = 0;

for (int j = 0; j < 4; ++j)

if (i != j) x[i] += B[i][j] \* x[j];

x[i] += c[i];

}

} while (((x[0]-prev[0]) > E) || ((x[1] - prev[1]) > E) || ((x[2] - prev[2]) > E) || ((x[3] - prev[3]) > E));

for (int i = 0; i < 4; ++i)

cout << "x" << i << " = " << x[i] << endl;

\_getch();

return 0;

}

**Выводы.**

В ходе выполнения данной лабораторной была написана программа, которая методом простых итераций и с точностью до решает систему линейных алгебраических уравнений.