

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского

Институт информационных технологий, математики и механики

Отчет по лабораторной работе

«Метод Гаусса»

Выполнил:

студент группы 382003-1
Маслов А.Е

Проверил:

ассистент каф. МОСТ,
Волокитин В.Д.

Содержание

Постановка задачи	3
Метод решения	4
Руководство пользователя.....	5
Описание программной реализации	6
Подтверждение корректности	7
Результаты экспериментов	8
Заключение.....	9

Постановка задачи

Реализовать метод Гаусса для действительной квадратной матрицы с выбором ведущего элемента, используя реализованный самостоятельно шаблонный класс вектор, а также класс квадратная матрица, являющаяся шаблоном класса вектор от вектора. Метод Гаусса должен принимать на вход систему линейных алгебраических уравнений, а выводить на экран вектор значений. Экспериментально подтвердить работу созданного алгоритма.

Метод решения

Последовательное исключение:

Исключения Гаусса основаны на идее последовательного исключения переменных по одной до тех пор, пока не останется только одно уравнение с одной переменной в левой части. Затем это уравнение решается относительно единственной переменной. Таким образом, систему уравнений приводят к треугольной (ступенчатой) форме. Для этого среди элементов первого столбца матрицы выбирают максимальный элемент и перемещают его на крайнее верхнее положение перестановкой строк. Затем нормируют первое уравнение, разделив его на коэффициент a_{i1} , где i – номер столбца. Затем из остальных строк вычитают получившуюся после перестановки первую строку, умноженную на элемент a_{1j} , где j – номер строки. Получают новую систему уравнений, в которой заменены соответствующие коэффициенты. После того, как указанные преобразования были совершены, первую строку и первый столбец мысленно вычёркивают и продолжают указанный процесс для всех последующих уравнений пока не останется уравнение с одной неизвестной.

Обратная подстановка:

Обратная подстановка предполагает подстановку полученного на предыдущем шаге значения переменной x_n в предыдущие уравнения. Эта процедура повторяется для всех оставшихся решений.

Руководство пользователя

Пользователь должен указать одно натуральное число, которое задает размеры

```
19      SLAU<double> test( n: 4);
```

матрицы N в 19-ой строке кода файла main.

Начиная с 21-ой строки пользователь должен указать коэффициенты при переменных.

```
21      test[0][0] = 2;
22      test[0][1] = 4;
23      test[0][2] = 1;
24      test[0][3] = 4;
25      test[1][0] = 5;
26      test[1][1] = 2;
27      test[1][2] = 1;
28      test[1][3] = 7;
29      test[2][0] = 2;
30      test[2][1] = 3;
31      test[2][2] = 4;
32      test[2][3] = 9;
33      test[3][0] = 5;
34      test[3][1] = 8;
35      test[3][2] = 6;
36      test[3][3] = 1;
```

Затем, начиная с 14-ой строки пользователь должен заполнить N+1 столбец матрицы.

```
14      b.push_back( value: 34);
15      b.push_back( value: 22);
16      b.push_back( value: 493);
17      b.push_back( value: 2);
```

После этого нужно пересобрать программу и запустить.

Пример правильной работы с программой представлен ниже:

```
M:\Desktop\Laboratory_work_2\cmake-build-debug\Laboratory_work_2.exe
2 4 1 4 34
5 2 1 7 22
2 3 4 9 493
5 8 6 1 2

X : -61.6817 -22.1141 74.0637 42.939
```

Описание программной реализации

В программе содержатся следующие функции и структуры:

Vector – шаблонный класс вектор, хранит значения любого типа, при вызове создает динамический массив. Имеет в себе различные методы, функции и перегруженные бинарные операции «[]» и «=».


Matrix – шаблонный класс матрица, является наследником класса вектор от вектора.

Gauss – класс, являющийся наследником класса матрица. Содержит функцию, вычисляющая наличие ответа.

Подтверждение корректности

```
M:\Desktop\Laboratory_work_2\cmake-build-debug\Laboratory_work_2.exe
2 4 1 4 34
5 2 1 7 22
2 3 4 9 493
5 8 6 1 2

X : -61.6817 -22.1141 74.0637 42.939
```

 math.semestr.ru/gauss/jordan.php

арства

одателя

Подробнее

струкция по накоплению

цью ИИС

пис unit-linked

е пенсионные программы

Подробнее

гная карта от УБРиР

а - от 30 000 до 300 000 рублей

й период - до 120 дней

% от всех покупок

Подробнее

В итоге получаем:

1	0	0	0	-61,682
0	1	0	0	-22,114
0	0	1	0	74,064
0	0	0	1	42,939

$x_1 = -61.682$

$x_2 = -22.114$

$x_3 = 74.064$

$x_4 = 42.939$

Результаты экспериментов

В качестве эксперимента я ввел матрицу с большими числами:

```
M:\Desktop\Laboratory_work_2\сmake-build-debug\Laboratory_work_2.exe
2.35789e+13 4.17847e+15 1.11835e+10 4.23423e+06 34
53 2.23526e+06 124625 7.46765e+06 22
22 3 4 9.23525e+09 493
5.21646e+07 8.13135e+06 6 1.13527e+15 2


X : -1.22761 0.00692768 -0.123559 5.63581e-08
```

math.semestr.ru/gauss/jordan.php

н

Все онлайн калькуляторы

ны в подарок







й год, день учителя, 8

Выбрать

итие мозга

внимание и мышление с енажеров

Начать

уги по 500 руб

Примеры решений

Определитель матрицы

Метод Гаусса онлайн

СЛАУ онлайн

Базисные реше
методом Жорда

В итоге получаем:

1	0	0	0	-1,228
0	1	0	0	0,00693
0	0	1	0	-0,124
0	0	0	1	0

$x_1 = -1.228$

$x_2 = 0.00693$

$x_3 = -0.124$

$x_4 = 0$

Заключение

С большими числам моя программа работает только на 75% от своего потенциала – видно из результатов эксперимента: при решении программой $x_4 = 5.63581$, а при решении онлайн калькулятором $x_4 = 0$.