**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра компьютерных технологий и систем**

**Отчёт по лабораторной работе №1**

Вариант 3

Дунаева Виктора Андреевича

Верещако Павла Дмитриевича

студентов 3 курса 6 группы,

специальность

«прикладная математика»

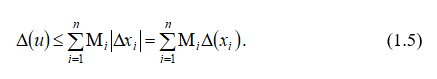
Научный руководитель

Е.С. Рогальский

Минск, 2018

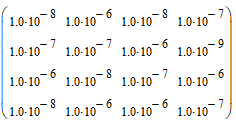
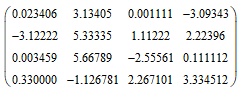
**Задание 1**

Пусть элементы основной квадратной матрицы  системы (1.14) размерности  заданы неточно. Предположим, что известна матрица  абсолютных ошибок, которые допускаются при отыскании элементов матрицы . В силу этого для  имеют место неравенства , где  — точная матрица, которую приближенно задает матрица . Требуется дать с помощью средств пакета Mathcad и неравенства (1.5) оценку абсолютной погрешности вычисления определителя , т.е. оценить сверху величину . Кроме этого следует найти значение  и сделать вывод о выполнении или невыполнении необходимого условия корректности системы (1.14) (в качестве такого условия выступает выполнение неравенства ).





**Условие:**



**Ход работы:**

**1.**Ввод исходных данных.

**Mathcad**  **Wolfram Mathematica**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**2.** строит единичную матрицу, в которой k-й элемент диагонали заменён на нуль. Таким образом при её умножении на матрицу слева зануляется строка, а справа – столбец.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**3.** Tm(n,k,l) – функция, создающая матрицу с единицей на месте с индексом (k,l). Остальные элементы матрицы – нули. AA(m,s,f) считает модуль алгебраического дополнения для элемента с индексом (s,f). Для этого зануляем s-ю строку и f-й столбец используя функции I(n,k), элемент с индексом (s,f) делаем равным единице прибавлением результата функции Tm(m,s,f) и считаем модуль определителя.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**4**. Оценка абсолютной погрешности определителя сверху:



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Вывод:** алгоритм решения данной задачи одинаковый как для Mathcad, так и для Wolfram Mathematica, однако из-за наличия в WM встроенных функций (как в нашем случае для удаления строки и столбца матрицы), код в этой системе получился внешне короче, однако сложнее для понимания, в Mathcad же код визуально выглядит более объемным, но в нем легче разобраться стороннему программисту.

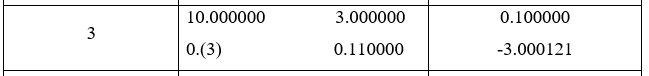
**Задание 2**

С использованием встроенной подпрограммы  пакета Mathcad и определения  дать оценки числа обусловленности основных матриц систем линейных алгебраических уравнений, все коэффициенты которой заданы с абсолютной погрешностью 10-7. Выяснить с какой абсолютной погрешностью надо задавать элементы матрицы , чтобы можно было судить об ее однозначной разрешимости (т.е. следует проверить выполнение необходимого условия корректности системы (1.14). Провести исследование вопроса о достаточности задания всех числовых коэффициентов системы с абсолютной погрешностью 10-7 для того, чтобы относительная погрешность решения данной системы не превосходила 10-3. Если абсолютная погрешность задания коэффициентов системы недостаточна, то надо указать какова она должна быть, чтобы удовлетворить данному условию (имеется в виду относительная погрешность решения, не превосходящая 10-3). Решить систему методом исключения неизвестных.



**Условие:**





**Ход работы:**

**1.**Ввод исходных данных.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**2.**Оценим погрешность.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**3.**Найдем верхнюю и нижнюю оценки для нормы А.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**4.**Распишем нормы для верхней и нижней оценки нормы А в -1 степени:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**5.**Оценим обусловленность(получим плохую обусловленность).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**6.**Окончательная оценка относительной ошибки решения системы:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**7.**Решаем само матричное уравнение.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Вывод:** система плохо обусловлена если >>1. Она корректна если отрезок, в который могут попасть значения не содержит нуля. Формулы относительных погрешностей:

Матрицы - ; вектора свободных членов - ;

Оценка относительной погрешности решения:  .