Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Факультет цифровых технологий и химического инжиниринга

Кафедра информационных компьютерных технологий

**ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 1**

**ПО КУРСУ**

**«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В СРЕДЕ MATLAB»:**

**«Ранг матрицы и невырожденные подматрицы»**

**Вариант 14**

Ведущий преподаватель

Доцент кафедры ИКТ Филиппова Е.Б.

**СТУДЕНТ группы КС-20** Мелехин А.А.

**Москва**

**2024**

**Задание 1:** Пусть числа x и y заданы с абсолютными погрешностями *Δ*x и *Δ*y

x = 2.5378   *Δ*x = 0.0001              y = 2.536   *Δ*y = 0.001

Тогда относительные погрешности чисел будет равны:

     δx = 3.94 x 10-5                  δy = 3.94 x 10-4

Найти предельные абсолютные и относительные погрешности суммы и разности этих чисел.

**Задание 2:** Вычислить абсолютную и относительную погрешности функции многих переменныхu(x,y,z)=x2y2/z4, если заданы x=37.1 y=9.87 z=6.052 *Δ*x = 0.1     *Δ*y = 0.05     *Δ*z = 0.02

**Задание 3:** Вычислить абсолютную и относительную погрешности функции многих переменных pic1 ( bytes). Пусть x = -3.59       y = 0.467      z = 563.2. По приведенным начальным условиям считаем, что погрешности переменных равны: *Δ*x = 0.01     *Δ*y = 0.001     *Δ*z = 0.1

**Задание 4:** Реагирующая система состоит из следующих молекулярных видов: Na2CO3; HNO3; NaNO3; H2O; CO2; CaO; Ca(NO3)2. Нужно построить структурную матрицу, отражающую состав молекул веществ, как показано в примере ниже, определить её ранг и найти, соответствующие по размерности рангу, невырожденные подматрицы.

**Задание 1 (программа task1.m)**

% задание 1

x = 2.5378;

Dx = 0.0001; % абсолютная погрешность x

dx = 3.94 \* power(10, -5); % относительная погрешность x

y = 2.536;

Dy = 0.001; % абсолютная погрешность y

dy = 3.94 \* power(10, -4); % относительная погрешность y

S1 = x + y;

S2 = x - y;

% расчёт абсолютных погрешностей

DS1 = Dx + Dy;

DS2 = Dx - Dy;

% расчёт относительных погрешностей

dS1 = DS1/S1;

dS2 = DS2/abs(S2);

disp(['Предельная абсолютная погрешность суммы: ', num2str(DS1)]);

disp(['Предельная абсолютная погрешность разности: ', num2str(DS2)]);

disp(['Предельная относительная погрешность суммы: ', num2str(dS1)]);

disp(['Предельная относительная погрешность разности: ', num2str(dS2)]);

**Задание 2 (программа task2.m)**

x = 37.1;

y = 9.87;

z = 6.052;

% абсолютные погрешности перременных

Dx = 0.1;

Dy = 0.05;

Dz = 0.02;

% относительные погрешности перременных

dx = Dx/x;

dy = Dy/y;

dz = Dz/z;

U = (power(x, 2)\*power(y, 2))/(power(z, 4));

disp(['Значение функции U: ', num2str(U)]);

dU = (2 \* dx) + (2 \* dy) + (4 \* dz);

DU = ((dU/dx)\*Dx) + ((dU/dy)\*Dy) + ((dU/dz)\*Dz);

disp(['Предельная абсолютная погрешность функции U: ', num2str(DU)]);

disp(['Предельная относительная погрешность функции U: ', num2str(dU)])

**Задание 3 (программа task3.m)**

x = -3.59;

y = 0.467;

z = 563.2;

% абсолютные погрешности перременных

Dx = 0.01;

Dy = 0.001;

Dz = 0.1;

% относительные погрешности перременных

dx = Dx/x;

dy = Dy/y;

dz = Dz/z;

U = x \* sin(y) + power(z, 1/3);

DU = abs(((x+Dx) \* sin(y+Dy) + power((z+Dz), 1/3))-((x-Dx) \* sin(y-Dy) + power((z-Dz), 1/3)));

dU = DU/abs(U);

disp(['Значение функции U: ', num2str(U)]);

disp(['Предельная абсолютная погрешность функции U: ', num2str(DU)]);

disp(['Предельная относительная погрешность функции U: ', num2str(dU)]);

**Задание 4 (программа task4.m)**

% оперделяем матрицу соединений

% Na N C H O Ca

A = [2 0 1 0 3 0;

0 1 0 1 3 0;

1 1 0 0 3 0;

0 0 0 2 1 0;

0 0 1 0 2 0;

0 0 0 0 1 1;

0 2 0 0 6 1];

% Определяем ранг матрицы

disp(['Ранг матрицы: ', num2str(rank(A))]); % ранг равен 5

for x = 1:2

for y = 1:3

B = A([y, y+1, y+2, y+3, y+4],[x, x+1, x+2, x+3, x+4]);

if det(B)~= 0.0 % проверка определителя

% вывод матрицы

disp(['Определитель невырожденной матрицы: ', num2str(det(B))]);

disp('Невырожденная матрица:');

disp(B)

end

end

end

**Результаты работы программ**

**Задание 1:**

Предельная абсолютная погрешность суммы: 0.0011

Предельная абсолютная погрешность разности: -0.0009

Предельная относительная погрешность суммы: 0.0002168

Предельная относительная погрешность разности: -0.5

**Задание 2:**

Значение функции U: 99.9508

Предельная абсолютная погрешность функции U: 1.5239

Предельная относительная погрешность функции U: 0.028741

**Задание 3:**

Значение функции U: 6.642

Предельная абсолютная погрешность функции U: 0.0035705

Предельная относительная погрешность функции U: 0.00053757

**Задание 4:**

Ранг матрицы: 5

Определитель невырожденной матрицы: 2

Невырожденная матрица:

0 1 0 1 3

1 1 0 0 3

0 0 0 2 1

0 0 1 0 2

0 0 0 0 1

Определитель невырожденной матрицы: 4

Невырожденная матрица:

1 1 0 0 3

0 0 0 2 1

0 0 1 0 2

0 0 0 0 1

0 2 0 0 6

Определитель невырожденной матрицы: -1

Невырожденная матрица:

1 0 1 3 0

1 0 0 3 0

0 0 2 1 0

0 1 0 2 0

0 0 0 1 1

Определитель невырожденной матрицы: -2

Невырожденная матрица:

1 0 0 3 0

0 0 2 1 0

0 1 0 2 0

0 0 0 1 1

2 0 0 6 1