

Выполнение математических операций в программе Scilab.

Матрицы.

$A=[1\ 2\ 3;4\ 5\ 6]$ – задание матрицы A размером 2×3

--> $A=[1\ 2\ 3;4\ 5\ 6]$

$A =$

1. 2. 3.

4. 5. 6.

$\text{size}(A)$ – размер матрицы A

--> $\text{size}(A)$

ans =

2. 3.

(2 строки, 3 столбца)

$B=A'$ – транспонирует матрицу A

$A(1, :)$ – 1-я строка матрицы A

$A(:, 2)$ – 2-й столбец матрицы A

$A(m, :) = []$ — удаляет строку m из матрицы A ;

$A(:, n) = []$ — удаляет столбец n из матрицы A .

$A(2, :) = [1\ 5\ 8]$ – заменяет 2-ю строку матрицы на 1 5 8

$B = A([1\ 3\ 2], :)$ – меняет местами 2-ю и 3-ю строку матрицы A ;

$B = A(:, [1\ 3\ 2])$ – меняет местами 2-й и 3-й столбец матрицы A ;

$P = [A\ C]$ – конкатенация (объединение) матриц в ширину

$Q = [A; C]$ – объединение матриц в высоту

$A * B$ – умножение матриц; $A .* B$ – поэлементное умножение матриц;

A^2 – умножение матриц $A * A$; $A.^2$ – поэлементное возведение в квадрат;

A / B – деление слева направо, эквивалентно $A * B^{-1}$

$A \setminus B$ – деление справа налево, эквивалентно $A^{-1} * B$

$[A\ B]$ – объединение матриц (совпадение по строкам)

$[A; B]$ – объединение матриц (совпадение по столбцам)

$\text{zeros}(n,m)$ – создаёт массив $n * m$, заполненный нулями

$\text{ones}(n,m)$ – создаёт массив $n * m$, заполненный единицами

$\text{eye}(n,n)$ – формирует единичную матрицу $n * n$

rand(n, m) – создаёт матрицу $n \times m$ со случайными элементами, распределёнными по равномерному закону в $(0,1)$

max(A) – находит максимальные элементы в матрице A

[C,I]=max(A) – возвращает максимальный элемент в столбце (C) и номер строки (I), в которой он находится

Аналогично **min(A)**

sum(A) – сумма элементов матрицы

Аналогично **prod(A)** – произведение

diag(A) – возвращает главную диагональ матрицы A

det(A) – возвращает определитель матрицы A

trace(A) – возвращает след матрицы A

inv(A) – возвращает обратную матрицу

Другое описание: $A \cdot x = b$,

где x — вектор неизвестных,

A — матрица коэффициентов при неизвестных или матрица системы,

b — вектор свободных членов системы.

Матричный метод (метод обратной матрицы):

если задано $Ax=B$,

то

$$x=A \setminus B;$$

$$x=A^{-1} * B;$$

$$x=\text{inv}(A) * B ;$$

Пример:

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 5x_3 - 6x_4 + 10 = 0, \\ 7x_2 - 5x_3 - 2x_4 - 25 = 0, \\ -9x_1 - 7x_2 - 13x_3 + 8x_4 - 20 = 0, \\ 4x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 35 = 0; \end{cases}$$

Результат:

5.

-3.331D-16

-5.

4.441D-16

```
example.sce [X]
1 // - Решение СЛАУ матричным методом
2 A=[3 -5 5 -6;0 7 -5 -2;-9 -7 -13 8;4 -5 -3 2];
3 B=[-10;25;20;35];
4 x=A \ B; //1-й вариант
5 disp(x)
6 x=A^-1 * B; //2-й вариант
7 disp(x)
8 x=inv(A) * B; //3-й вариант
9 disp(x)
```

Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса

Метод Жордана-Гаусса:

1 этап — это прямой ход, в результате которого расширенная матрица системы путем элементарных преобразований (перестановка уравнений системы), умножение уравнений на число, отличное от нуля, и сложение уравнений) приводится к ступенчатому виду.

2 этап (обратный ход) — ступенчатую матрицу преобразовывают так, чтобы в первых n столбцах получилась единичная матрица.

Пример:

```
*example.sce [X]
1 //Решение СЛАУ методом Гаусса -
2 //Матрица коэффициентов:
3 A=[3 -5 5 -6;0 7 -5 -2;-9 -7 -13 8;4 -5 -3 2];
4 B=[-10;25;20;35]; //Вектор свободных коэффициентов
5 C=rref([A B]);
6 //Определение размерности расширенной матрицы:
7 [n,m]=size(C); //m - номер последнего столбца матрицы C
8 //Выделение последнего столбца из матрицы C:
9 x=C(:,m) //x - решение системы
10 disp(x)
```


Результат:

5.
9.801D-16
-5.
2.205D-15

Решение СЛАУ методом Крамера

Правило Крамера: если определитель $\Delta = \det A$ матрицы системы из m уравнений с n неизвестными отличен от нуля, то система имеет единственное решение x_1, x_2, \dots, x_n определяемое по формулам Крамера: $x_i = \Delta_i / \Delta$, где Δ_i — определитель матрицы, полученной из матрицы системы A заменой i -го столбца столбцом свободных членов b .

Пример:

```
example.sce   
1 //Решение СЛАУ методом Крамера  
2 //Матрица коэффициентов:  
3 A=[3 -5 5 -6;0 7 -5 -2;-9 -7 -13 8;4 -5 -3 2];  
4 B=[-10;25;20;35]; //Вектор свободных коэффициентов  
5 A1=A;A1(:,1)=B; //1-я вспомогательная матрица  
6 A2=A;A2(:,2)=B; //2-я вспомогательная матрица  
7 A3=A;A3(:,3)=B; //3-я вспомогательная матрица  
8 A4=A;A4(:,4)=B; //4-я вспомогательная матрица  
9 D=det(A); //главный определитель  
10 //Определители вспомогательных матриц:  
11 d(1)=det(A1); d(2)=det(A2); d(3)=det(A3); d(4)=det(A4);  
12 x=d/D //Вектор неизвестных  
13 disp(x)  
14 F=A*x-B //Проверка
```

Результат:

5.
-3.331D-16
-5.
4.441D-16