



Приведение матриц к ступенчатому виду

Ступенчатый вид матрицы

Ступенчатой называется матрица, которая содержит m строк и у которой первые $r \leq m$ диагональных элементов ненулевые, а элементы, лежащие ниже главной диагонали и элементы последних $m-r$ строк равны нулю

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1r} & \dots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2r} & \dots & a_{2n} \\ 0 & 0 & a_{33} & \dots & a_{3r} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_{rr} & \dots & a_{rn} \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Как реализовано приведение в программе

В wxMaxima приведение матрицы A

```
(%i1) A: matrix([1,2,4],[8,4,2],[5,3,7]);
```

(A)
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 8 & 4 & 2 \\ 5 & 3 & 7 \end{bmatrix}$$

к ступенчатому виду производится с помощью двух функций:

1) triangularize(A)

```
(%i2) triangularize(A);
```

(%o2)
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & -12 & -30 \\ 0 & 0 & -54 \end{bmatrix}$$

2) echelon(A)

```
(%i3) echelon(A);
```

(%o3)
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & \frac{5}{2} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Как мы видим отличия этих двух функций в том, что triangularize преобразовывает матрицу в ступенчатую, оставляя все ее элементы целыми, а echelon же может преобразовать матрицу в ступенчатую, записав некоторые из получившихся элементов как дробь.

Аргументом этой функции должна являться матрица или последний ввод (если это была матрица)

```
(%i7) triangularize(%);
```

(%o7)
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & -12 & -30 \\ 0 & 0 & -54 \end{bmatrix}$$

```
(%i8) triangularize(A);
```

(%o8)
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & -12 & -30 \\ 0 & 0 & -54 \end{bmatrix}$$

Приведение матрицы к ступенчатому виду

1) Ввести матрицу

2) В зависимости от требуемого результата воспользоваться функциями echelon или triangularize