

Лабораторная работа №

Умножение матрицы на вектор.

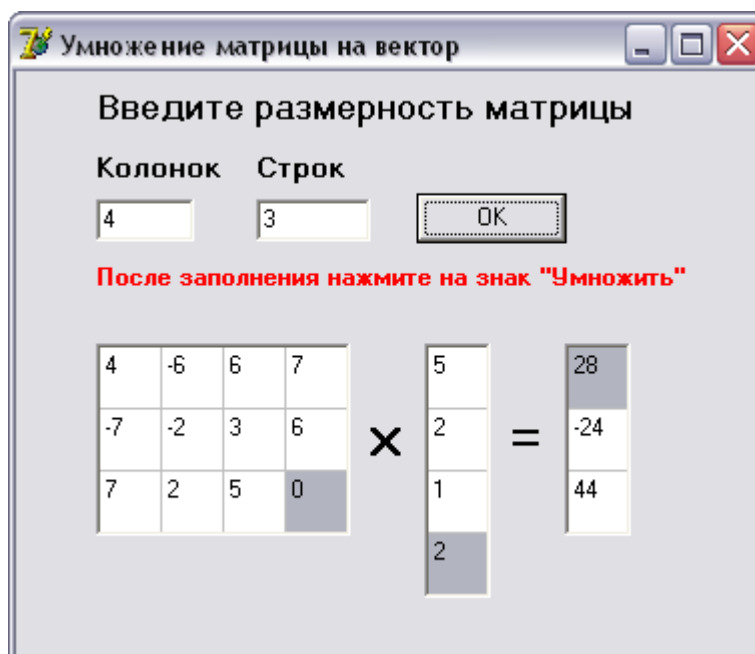
Часть 1.

Матрица – прямоугольная таблица чисел, двумерный массив.

Вектор – одномерный массив.

Задача:

Требуется написать программу, которая позволяет умножать матрицу на вектор.



Для того чтобы умножить матрицу на вектор необходимо, чтобы выполнялось условие:

- Число столбцов матрицы должно быть равно числу элементов (строк) вектора.

В результате получается вектор число элементов которого (число строк) равно числу строк в первоначальной матрице.

Шаг 1

Во-первых, размещаем на форме необходимые объекты: два текстовых поля для ввода числа строк и колонок, кнопку, три таблицы StringGrid, а также необходимые метки.

Делаем так, чтобы после ввода количества колонок и строк и нажатия на кнопку ОК:

- матрица становилась указанной размерности (с помощью свойств ColCount и RowCount)
- число строк вектора становилось равным числу столбцов матрицы
- число строк вектора, который должен получаться в результате умножения равно числу строк матрицы.

Ширина и высота (Height и Width) области, выделенные под таблицы, должны соответствовать размерности массивов. Как это делать, мы уже знаем из предыдущей лабораторной работы с таблицами строк.

Шаг 2

С помощью матриц в математике можно решать системы линейных уравнений, так например систему и **m** уравнений с **n** неизвестными :

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ \dots &\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \end{aligned}$$

В матричном виде это записывается так (**n** колонок, **m** строк):

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}; X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix}$$

В нашей задаче дана матрица А и вектор X, требуется найти результат умножения матрицы А и вектора X, т.е. вектор В. $A \cdot X = B$

Вычисляется вектор В следующим образом:

$$b_1 = a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + \dots + a_{1n}$$

$$b_2 = a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + \dots + a_{2n}$$

...

$$b_m = a_{m1} \cdot x_1 + a_{m2} \cdot x_2 + \dots + a_{mn} \cdot x_n$$

Т.е., чтобы получить первый элемент вектора В, нужно почленно умножить первую строку на элементы вектора X, а результаты сложить. Аналогично, чтобы получить второй элемент вектора В, нужно почленно умножить вторую строку матрицы на элементы вектора X, а результаты сложить.

Пример:

$$\begin{bmatrix} 1 & -5 & 7 & -2 \\ 0 & 4 & 6 & -4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 \\ -7 \\ 5 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 70 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$1 \cdot 2 + (-5) \cdot (-7) + 7 \cdot 5 + (-2) \cdot 1 = 70$$

$$0 \cdot 2 + 4 \cdot (-7) + 6 \cdot 5 + (-4) \cdot 1 = -2$$