

Матричні обчислення в MS EXCEL

Матриця – це числовий масив з певною кількістю рядків та стовпців.

Дії, які визначені для роботи з матрицями:

- додавання, віднімання;
- транспонування матриці;
- множення матриці на число;
- множення матриць;
- пошук визначника;
- обчислення матриці.

Для роботи з матрицями використовується комбінація клавіш **Ctrl+Shift+Enter**.

Додавання матриць

Для додавання дві матриці повинні мати відповідну кількість рядків та стовпчиків.

Сумою двох матриць A та B буде матриця з такою ж кількістю рядків та стовпців, що й у початкових матрицях.

Сума A та B , що записується як $A + B$, розраховується за допомогою додавання відповідних елементів A та B :

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \\ -3 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 3 & 8 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$$

У *MS Excel* для виконання операцій додавання (чи віднімання) матриць можуть бути використані формули, що вводяться у відповідні комірки.

Множення на скаляр

Якщо дано матрицю A і число c , можемо означити **множення на скаляр**

Наприклад:

$$5 * \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \\ -3 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 * 1 & 5 * 2 \\ 5 * 2 & 5 * 5 \\ 5 * (-3) & 5 * 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 10 \\ 10 & 25 \\ -15 & 15 \end{pmatrix}.$$

Множення на скаляр

Розв'язання задачі у системі MS Excel реалізується у такий спосіб:

1. Заповнити початкову матрицю елементами A ($n*m$).
2. Ввести в одну із вільних клітинок значення числа.
3. Виділити блок вільних комірок для отримання результату від множення матриці A на число в комірці. Розмір вільних комірок повинен відповідати розміру заданої матриці A .
4. Далі одночасно необхідно натискнути три клавіші ***Ctrl+Shift+Enter***.

Транспонування

Транспонування матриці – заміна рядків стовпчиками.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Функція **ТРАНСП** має синтаксис:

ТРАНСП (*масив*), де *масив* – це масив, що транспонується, або діапазон комірок на робочому листі.

Транспонування

Розв'язання задачі у системі MS Excel реалізується таким чином:

1. Заповнити початкову матрицю елементами A ($n*m$).
2. Виділити блок вільних комірок ($m*n$) під транспоновану матрицю.
3. Вибрати (або ввести) функцію **ТРАНСП.**
4. У вікні *Аргументы функции* до текстового поля *Массив* ввести діапазон матриці A , після чого одночасно натиснути три клавіші ***Ctrl+Shift+Enter***.

Множення матриць

Добуток матриць AB складається з усіх можливих комбінацій **скалярних добутків** вектор-рядків матриці A і **вектор-стовпців** матриці B .

Елемент матриці $A * B$ з індексами i, j є **скалярний добуток** i -го вектор-рядка матриці A і j -го вектор-стовпця матриці B .

Операція множення двох матриць можлива лише тоді, якщо число стовпців в першому множнику дорівнює числу рядків у другому; в цьому випадку говорять, що форма матриць **узгоджена**.

Наприклад:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \\ -3 & 3 \end{pmatrix} =$$
$$= \begin{pmatrix} 3 * 1 + 1 * 2 + 2 * (-3) & 3 * 2 + 1 * 5 + 2 * 3 \\ 0 * 1 + 3 * 2 + 4 * (-3) & 0 * 2 + 3 * 5 + 4 * 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 17 \\ -6 & 27 \end{pmatrix}$$

Множення матриць

МУМНОЖ (*масив1; масив2*), де *масив1*, *масив2* – це масиви, які треба перемножити.

При цьому, масиви мають бути узгодженими.

Результатом множення матриць є масив з таким же числом рядків, як *масив1* і з таким же числом стовпців, як *масив 2*.

1. Заповнити діапазони матриць $A (n*m)$ та $B(m*k)$.
2. Виділити блок вільних комірок $(n*k)$ під результат.
3. У виділений блок ввести функцію **МУМНОЖ**.
4. У вікні *Аргументы функции* до текстового поля *Массив* ввести діапазони матриць A та B , після чого одночасно натиснути три клавіші ***Ctrl+Shift+Enter***.

Обчислення визначника матриці

Визначник - це число; вираз складений за певним законом з n^2 елементів **квадратної** матриці.

У *MS Excel* для обчислення визначника квадратної матриці використовується функція **МОПРЕД**.

МОПРЕД (*масив*), де *масив* - це числовий масив, в якому зберігається матриця з рівною кількістю рядків і стовпців

Обчислення визначника матриці

Розв'язання задачі у системі MS Excel реалізується таким чином:

1. Заповнити діапазони матриці A ($n*n$);
2. Вказати комірку для результату;
3. У виділену клітинку ввести функцію **МОПРЕД.**
4. У вікні *Аргументы функции* до текстового поля *Массив* ввести діапазони матриці A , після чого одночасно натиснути три клавіші ***Ctrl+Shift+Enter.***

Обчислення оберненої матриці

Обернена матриця — матриця (позначається A^{-1}), яка існує для кожної не виродженої (визначник якої $\neq 0$) квадратної матриці A розмірності $(n * n)$, причому:

$$A * A^{-1} = A^{-1} * A = E.$$

де E - одинична $(n * n)$ матриця $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$.

Наприклад, для матриці $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ оберненою буде $B = A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.

Справді,

$$A * B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 * (-1) + 2 * 2 & 3 * 2 + 2 * (-3) \\ 2 * (-1) + 1 * 2 & 2 * 2 + 1 * (-3) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$B * A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 * 3 + 2 * 2 & -1 * 2 + 2 * 1 \\ 2 * 3 + (-3) * 2 & 2 * 2 + (-3) * 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Обчислення оберненої матриці

У *MS Excel* для знаходження оберненої матриці використовується функція **МОБР**, яка обчислює обернену до квадратної матриці, що зберігається в таблиці у вигляді масиву.

Дана матриця має бути *невиродженою*, тобто її визначник має бути ненульовим.

МОБР (*масив*), де *масив* – це числовий масив з рівною кількістю рядків і стовпців.

Обчислення оберненої матриці

Розв'язання задачі у системі MS Excel реалізується таким чином:

1. Заповнити діапазон матриці $A (n*n)$;
2. Виділити блок вільних комірок $(n*n)$ під обернену матрицю.
3. У виділений блок ввести функцію **МОБР**.
4. У вікні *Аргументы функции* текстового поля *Массив* задати область, від якої необхідно знайти обернену матрицю, після чого одночасно натиснути три клавіші ***Ctrl+Shift+Enter***.