



Багатовимірні масиви

Лектор:

к.т.н., доц., доцент кафедри прикладної математики

Рижа Ірина Андріївна

Про що ця лекція???

- Наведемо особливості оголошення та ініціалізації багатовимірних масивів.
- Опишемо схему розташування масивів у пам'яті.
- Проілюструємо використання багатовимірних масивів на прикладах.

Багатовимірні масиви

Багатовимірний масив

— це впорядкована сукупність однотипних даних, у якій для знаходження елемента потрібно більше, ніж один індекс.

- Кожен елемент масиву має свої координати у цій сукупності.
- Можна трактувати як **«масив масивів»**, коли елементом масиву є масив.

Оголошення багатовимірних масивів

Синтаксис оголошення

тип_елемента_масиву ідентифікатор[розмірність1][розмірність2]...[розмірністьK]

- Кожна пара квадратних дужок є ознакою додаткового виміру масиву.
- Кількість вимірів не обмежується системою, але обмежується можливістю виділити потрібну пам'ять під оголошений масив.

Приклади оголошення глобальних масивів

```
#include<iostream>
using namespace std;
const int size1 = 10, size2 = 10, size3 = 3;
int arr_3d[size1][size2][size3]; //3-вимірний масив цілих чисел
double arr_2d[size1][size3]; //2-вимірний масив дійсних чисел
char arr_txt[size3][size1][size2]; //3-вимірний масив символів
int main(){...
```

Ініціалізація багатовимірних масивів

- Якщо масив оголошено **глобальним**, то значення його елементів рівні нулю.
- Якщо масив оголошено в межах певного блоку, тобто він є **локальним** (видимим лише в межах цього блоку), то значення його елементів є «сміттям».

При оголошенні є можливість надати початкові значення елементам масиву.

Наприклад

```
int a[2][3][4] = { 0 }, b[2][3] = { 1,2,3,5,6 };  
// тривимірний масив a занулено при оголошенні  
float c[3][3] = { {1.0f},{0,1.0f},{0,0,1.0f} };
```

$$b = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 0 \end{pmatrix} \quad c = \begin{pmatrix} 1.0 & 0 & 0 \\ 0 & 1.0 & 0 \\ 0 & 0 & 1.0 \end{pmatrix}$$

Ініціалізація багатовимірних масивів

- Якщо при ініціалізації у дужках буде вказано більше елементів, ніж передбачено заданою розмірністю або буде більше вкладених дужок, ніж передбачено, то це викличе **помилку етапу компіляції**, тобто синтаксичну.

Наприклад

```
int b[2][3] = { {1,2,3},{4,5,6,7} }; //синтаксична помилка!  
int a[2][3] = { {1},{0},{1} }; //синтаксична помилка!
```

- При оголошенні багатовимірного масиву з наданням його елементам початкових значень **можна не вказувати крайню ліву розмірність**.

Наприклад

```
int a[][2][3] = { {{1},{1}},{{1,2,0},{2,1}},{{0,1},{1,-1,3}} }; //3 прошки  
int b[][3] = { 1,2,3,5,6 }; // 2 рядки  
float c[][2] = { {1},{1,2},{0.5f,-0.4f} }; // 3 рядки
```

Розташування багатовимірних масивів у пам'яті

- В оперативній пам'яті елементи масивів займають **суцільну неперервну область**, яку можна розглядати як смугу значень.
- **Початкове значення індексу** по кожній із розмірностей рівне нулю.
- **Останнє значення індексу** відповідної розмірності є на одиницю менше, ніж вказана розмірність при заданні масиву.
- Найперше змінюється крайній справа індекс, тоді змінюється наступний, а найправіший повторно пробігає свої значення.

Наприклад

```
int a[][2][3] = { {{1},{1}},{{1,2,0},{2,1}},{{0,1},{1,-1,3}} }; //3 прошарки
```

1	0	0	1	0	0	1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	-1	3
0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
0-рядок			1-рядок			0-рядок			1-рядок			0-рядок			1-рядок		
0-прошарок						1-прошарок						2-прошарок					

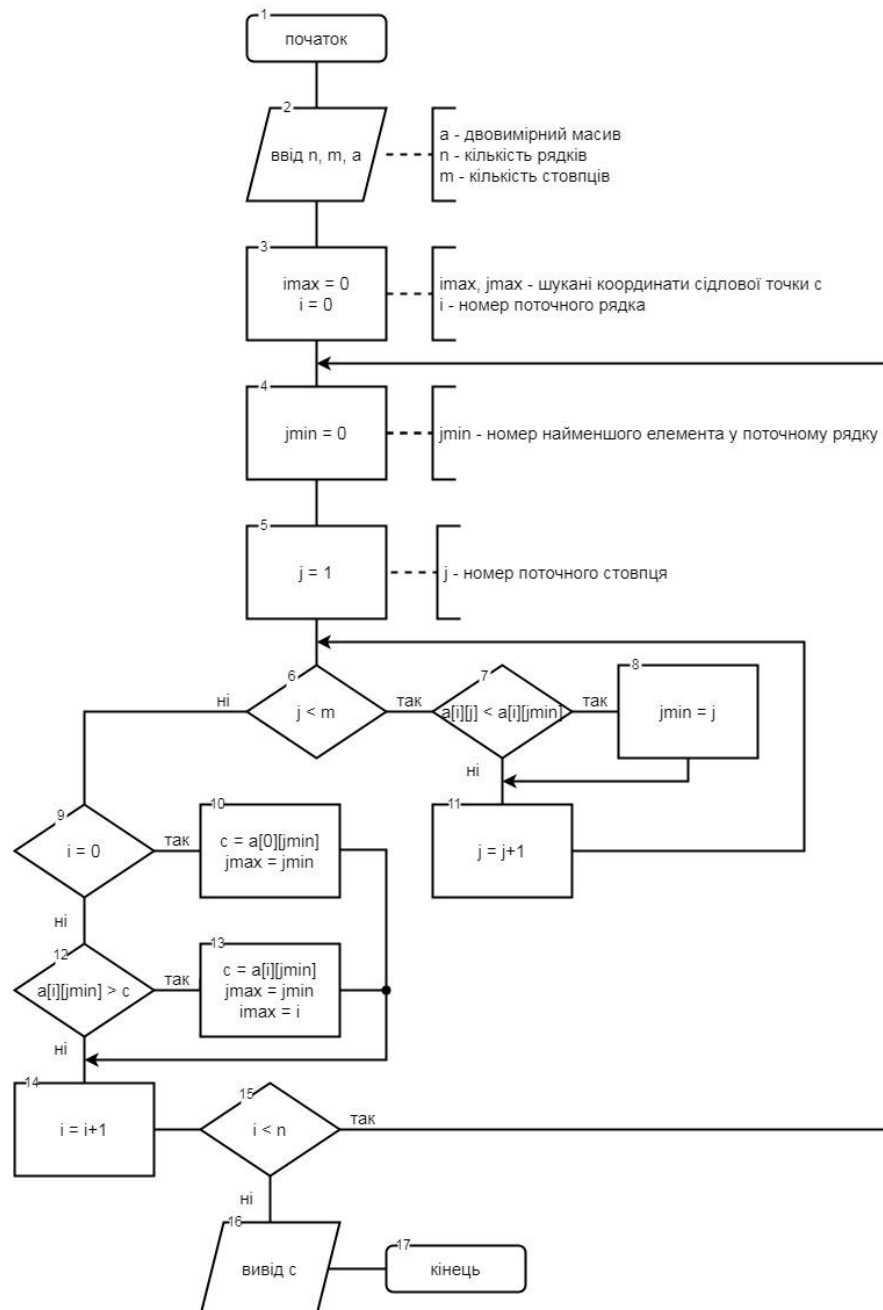
Приклад 1

Реалізувати виведення на екран елементів багатовимірних масивів.

Приклад 2

Знайти значення та координати елементу прямокутної матриці, який визначається співвідношенням:

$$c = \max_i (\min_j a_{ij}).$$

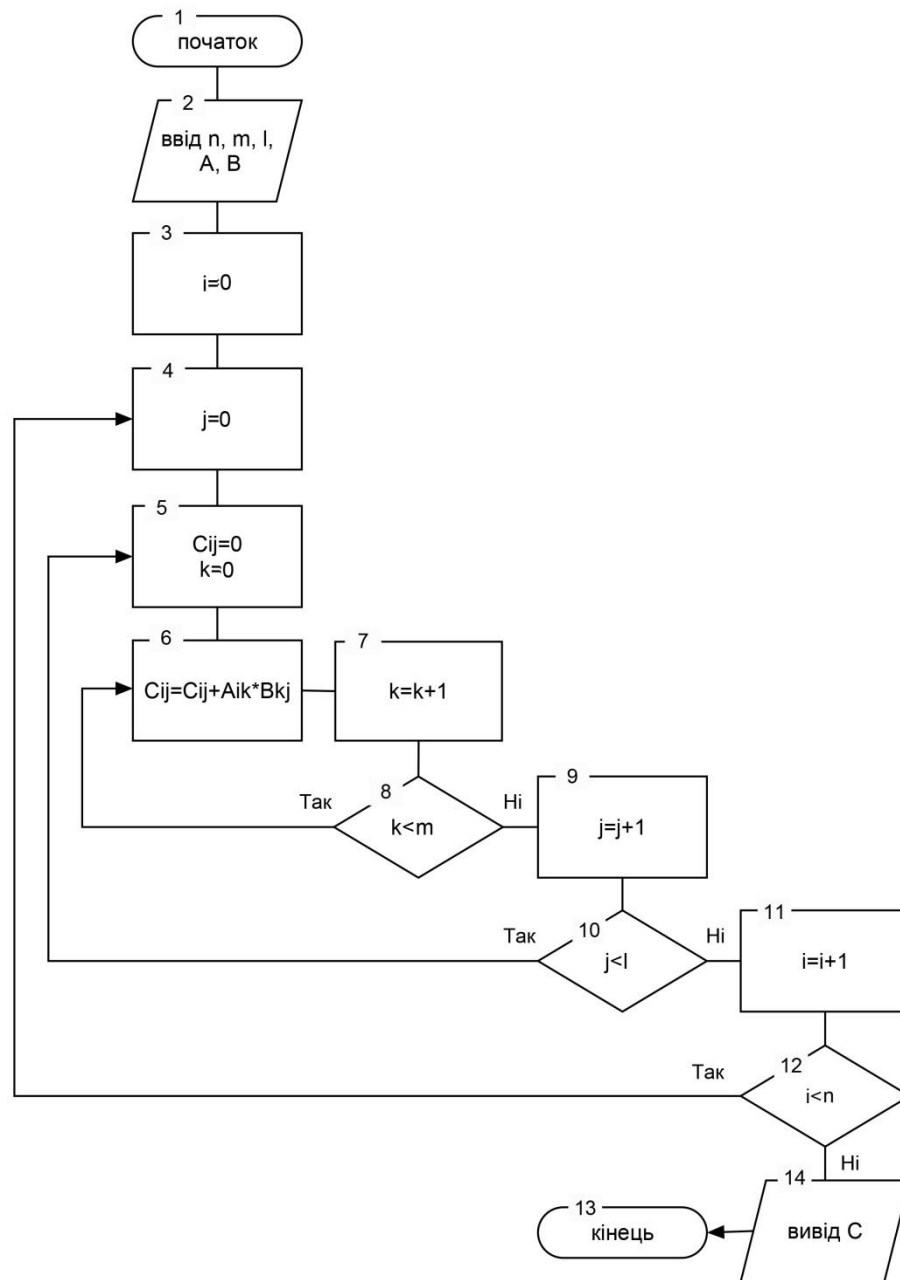


Приклад 3

Написати програму множення двох прямокутних матриць

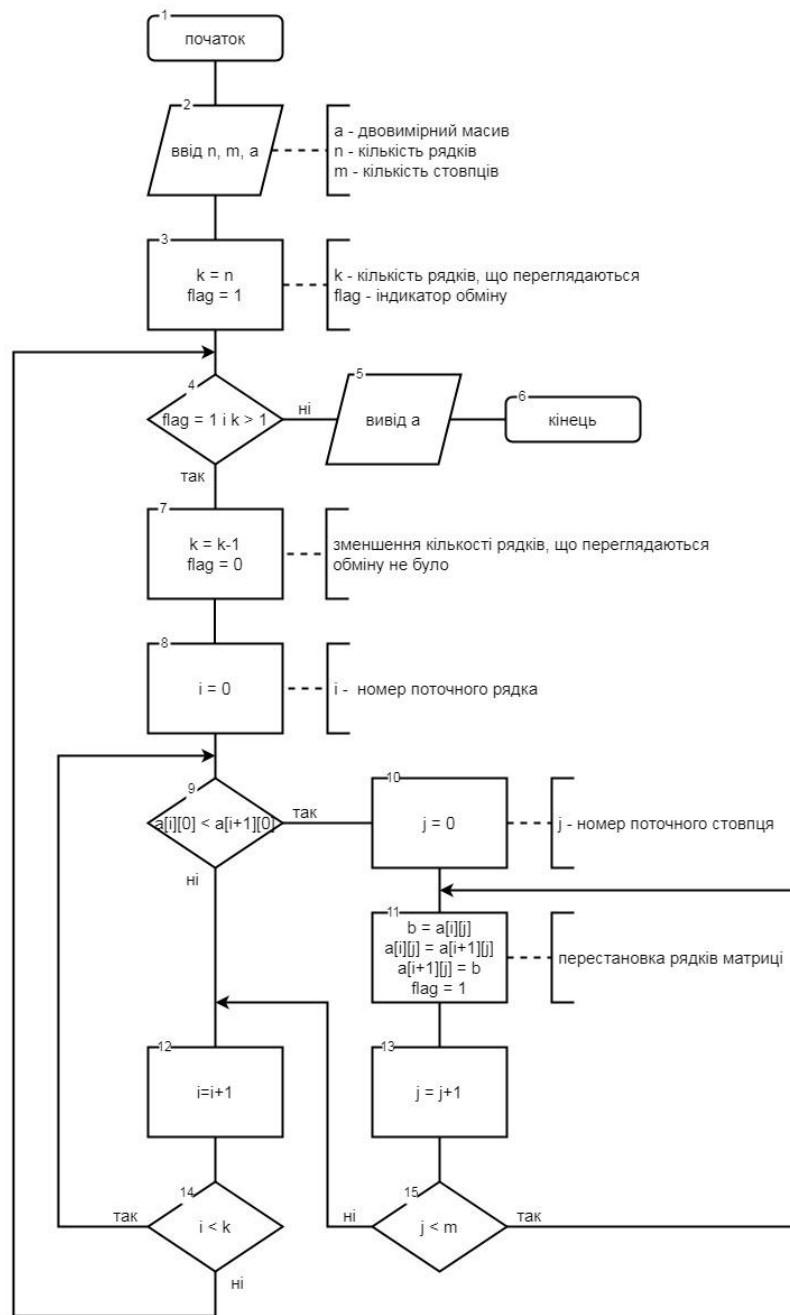
$$A(n \times m) \cdot B(m \times l) = C(n \times l)$$

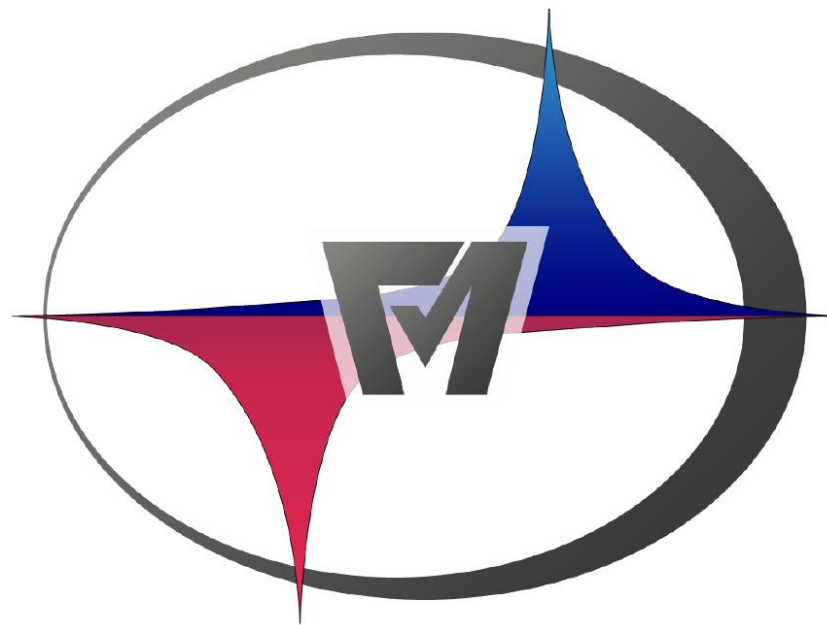
$$c_{ij} = \sum_{k=1}^m a_{ik} \cdot b_{kj}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq l$$



Приклад 4

Заданий двовимірний масив впорядкувати за неспаданням елементів першого стовпчика. Вивести на екран як задану, так і впорядковану матриці. Матриця може бути як квадратна, так і прямокутна.





Кафедра прикладної математики

<http://amath.lp.edu.ua>