

Тема №8 .

ОБРОБКА БАГАТОВИМІРНИХ МАСИВІВ. ВИКОРИСТАННЯ СИМВОЛІВ ПСЕВДОГРАФІКИ

В багатовимірному масиві як базовий тип може використовуватися будь-який тип даних – як простий, так і складний, в тому числі і регулярний. Тобто отримуємо масив, кожний елемент якого також є масивом. В цьому випадку отримуємо двовимірний масив, оголошення якого матиме вигляд:

TYPE

```
DoubleArr = array[1..5] of array [1..4] of  
integer;
```

Такий запис еквівалентний такому:

TYPE

```
DoubleArr = array[1..5,1..4] of integer;
```

Кожен елемент такого масиву має два індекси, і звернення до нього матиме вигляд:

```
DoubleArr[1][4]
```

або

```
DoubleArr[1,4]
```

Можливі не лише двовимірні масиви, описані вище, але й багатовимірні, в даному випадку кількість вимірів необмежена.

Символи псевдографіки

Для виведення символів псевдографіки використовуються два способи:

1) за допомогою вбудованої функції *chr()*, наприклад:

```
for i:=1 to 20 do write(chr(205));
```

2) за допомогою символу *#*, наприклад:

```
for i:=1 to 20 do write(#205);
```

у функцію *chr()* в якості аргумента можна ставити цілу змінну, а після символу *#* може бути лише ціле число.

В додатках 8,9 наведено основну та розширену таблицю ASCII-кодів символів.

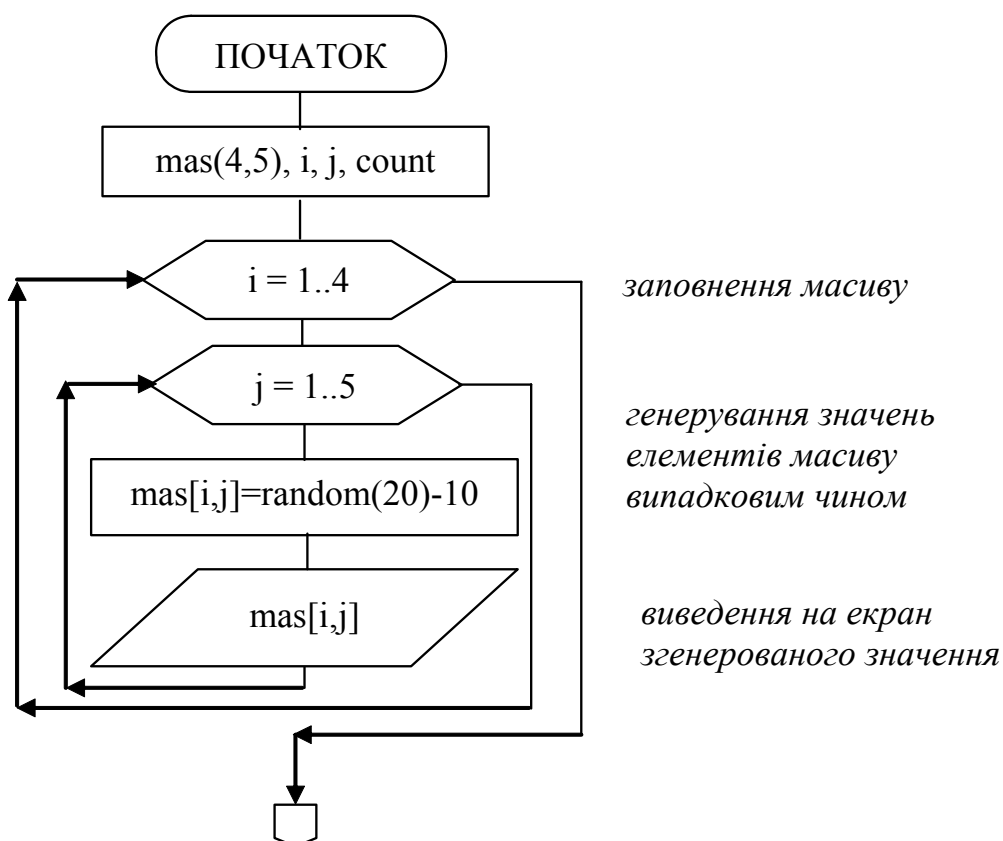
Завдання

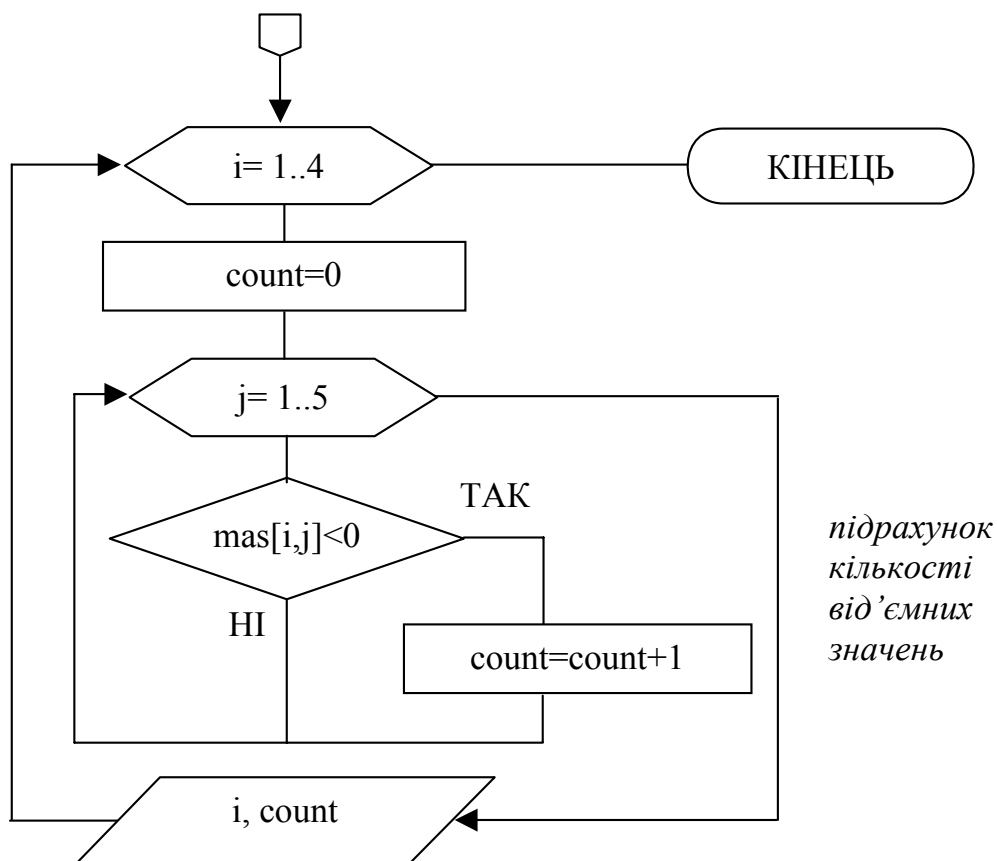
Скласти блок-схему алгоритму та написати програму визначення кількості від'ємних елементів в кожному рядку масиву цілих чисел розмірністю 4×5 (4 рядки 5 стовпчиків). Елементи масиву генеруються випадковим чином. Результат обробки вивести на екран у вигляді таблиці. Створену програму змінити шляхом запису заповнення масиву в окремій процедурі.

Методичні рекомендації

1. Згідно індивідуального завдання скласти загальний план обробки матриці (двовимірного масиву) з отриманням необхідного результату.

Для розв'язку поставленої задачі потрібно спочатку заповнити масив випадковими значеннями, а потім проаналізувати ці значення за рядками (m). Блок-схема алгоритму буде мати вигляд:





2. Написати програму реалізації задачі.

Відповідно до блок-схеми реалізації даної задачі програма буде мати такий вигляд:

```

{*****}
* array_2 - програма знаходження кількості *
* від'ємних елементів двовимірного масиву в *
* кожному рядку *
* Copyright (c) Шищук В.В. гр.ІС-04-1, 25/11/04 *
{*****}
PROGRAM array_2;
VAR
    mas: array[1..4,1..5] of integer;
    i,j,count: integer;
BEGIN
    write('КІЛЬКІСТЬ ВІД'ЄМНИХ ЕЛЕМЕНТІВ');
    writeln('В КОЖНОМУ РЯДКУ МАСИВУ');
    for i:=1 to 20 do write(chr(205)); {подвійна лінія}
    writeln;
    writeln('Масив:');
    for i:=1 to 20 do write(chr(196)); {одинарна лінія}
    randomize; {запуск генератора}
    
```

```
for i:=1 to 4 do
  begin
    for j:=1 to 5 do
      begin
        mas[i,j]=random(20)-10;
        {генерування випадкового числа}
        write(mas[i,j]:5);
      end;
    writeln;
    for i:=1 to 20 do write(chr(196));
    writeln;
  end;
for i:=1 to 4 do
  begin
    count:=0;
    for j:=1 to 5 do
      if mas[i,j]<0 then count=count+1;
    write('Рядок ',i);
    writeln(' Кіль-ть елементів <0 =', count);
  end;
for i:=1 to 20 do write(chr(205));
writeln;
write('Для завершення натисніть <Enter>:');
readln
END.
```

3. Виконати компіляцію, виправити помилки, якщо вони є, та запустити програму на виконання.
4. Змінити програму таким чином, щоб заповнення масиву відбувалося в окремій процедурі.
5. Зберегти написану програму в персональну папку.
6. Оформити звіт про виконану роботу.

Індивідуальні завдання:

рівень 

Заповнити матрицю випадковими цілими числами та вивести їх на екран. Виконати необхідні дії над масивом та вивести результат.

Варіант 1.

У матриці $A(m \times n)$ знайти мінімальний елемент і номер рядка, в якому він знаходиться.

Варіант 2.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість простих чисел.

Варіант 3.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість елементів, менших від заданого числа K .

Варіант 4.

У матриці $A(m \times n)$ знайти середнє значення.

Варіант 5.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість парних та непарних чисел.

Варіант 6.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість додатних та кількість від'ємних елементів.

Варіант 7.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість елементів, які містять значення в діапазоні від $-N$ до N , де N – дійсне число, зчитане з клавіатури.

Варіант 8.

У матриці $A(m \times n)$ знайти рядок, який містить мінімальний за модулем елемент.

Варіант 9.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість нульових елементів та замінити їх на середнє значення матриці.

Варіант 10.

У матриці $A(m \times n)$ знайти стовпчик та рядок, який містить максимальний та мінімальний за модулем елементи.

Варіант 11.

У матриці $A(m \times n)$ підрахувати кількість елементів, які знаходяться між найбільшим та найменшим елементом.

Варіант 12.

У матриці $A(m \times n)$ визначити кількість однакових елементів.

Варіант 13.

У матриці $A(m \times n)$ поміняти місцями максимальний та мінімальний елементи.

Варіант 14.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість елементів, значення яких більше від середнього значення матриці.

Варіант 15.

У матриці $A(m \times n)$ знайти різницю між максимальним та мінімальним елементом матриці.

рівень **Б**

Заповнити матрицю випадковими або зчитаними з клавіатури цілими числами, в залежності від вибору користувача, вивести їх на екран. Виконати необхідні дії над масивом та вивести результат.

Варіант 1.

У матриці $A(m \times n)$ знайти в кожному стовпчику мінімальний елемент та номер його рядка.

Варіант 2.

У матриці $A(m \times n)$ знайти середнє арифметичне значення для кожного з рядків.

Варіант 3.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість елементів, що містять додатні числа та мають парні номери як за рядками так і за стовпчиками.

Варіант 4.

У матриці $A(m \times n)$ знайти для кожного стовпця суму його додатних елементів.

Варіант 5.

У матриці $A(m \times n)$ знайти для кожного рядка знайти суму його від'ємних елементів.

Варіант 6.

У матриці $A(m \times n)$ знайти суму елементів за стовпчиками, значення яких за модулем менше від заданого числа K .

Варіант 7.

У матриці $A(m \times n)$ знайти в кожному рядку кількість елементів, які містять значення, менші від першого значення в кожному відповідному рядку.

Варіант 8.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість парних та непарних чисел для кожного стовпчика.

Варіант 9.

У матриці $A(m \times n)$ знайти в кожному рядку та в кожному стовпцю максимальні елементи та вказати їхні середні значення.

Варіант 10.

У матриці $A(m \times n)$ знайти в кожному стовпчику кількість елементів, більших від середнього значення матриці.

Варіант 11.

У матриці $A(m \times n)$ знайти на скільки відрізняється середнє значення матриці від середнього значення кожного стовпчика.

Варіант 12.

У матриці $A(m \times n)$ розділити всі елементи на максимальний елемент першого рядка.

Варіант 13.

У матриці $A(m \times n)$ знайти в кожному рядку кількість елементів, менших від середнього значення матриці.

Варіант 14.

У матриці $A(m \times n)$ знайти стовпчик, який містить максимальне середнє арифметичне значення в стовпчиках.

Варіант 15.

У матриці $A(m \times n)$ знайти кількість елементів в кожному рядку, менших від середнього значення матриці.

рівень **B**

Заповнення масиву(ів) здійснити випадковими або зчитаними з клавіатури цілими числами, залежно від вибору користувача, вивести їх на екран. Здійснити необхідну обробку та вивести результат на екран.

Варіант 1.

Перевірити чи є квадратна матриця симетричною.

Варіант 2.

Виходячи із заданої прямокутної матриці створити одновимірний масив, який містить елементи матриці, що розміщені вище головної діагоналі.

Варіант 3.

Переставити місцями стовпці матриці, а потім і рядки, в яких містяться максимальний та мінімальний елементи.

Варіант 4.

Реалізувати операцію множення двох матриць однакової розмірності.

Варіант 5.

У прямокутній матриці знайти максимальну суму серед сум модулів елементів діагоналей, паралельних головній діагоналі матриці.

Варіант 6.

У матриці визначити рядок, який має найбільшу кількість однакових елементів та рядок, який має найменшу кількість однакових елементів. Якщо таких декілька – вказати всі.

Варіант 7.

Здійснити поворот квадратної матриці на 90° , 180° та 270° градусів за вибором користувача.

Варіант 8.

Виходячи із заданої прямокутної матриці створити одновимірний масив, що містить елементи матриці, які розміщені нижче головної діагоналі.

Варіант 9.

Коефіцієнти системи лінійних рівнянь задані у вигляді прямокутної матриці. За допомогою допустимих перетворень звести її до трикутного вигляду.

Варіант 10.

Визначити яка з діагоналей квадратної матриці $A(n \times n)$ має більшу суму та найбільший елемент.

Варіант 11.

Виходячи із заданої прямокутної матриці створити одновимірний масив, що містить елементи матриці, що розміщені нижче оберненої діагоналі.

Варіант 12.

У прямокутній матриці розміщені 0 та 1. Знайти найбільшу площу, створену одиницями.

Варіант 13.

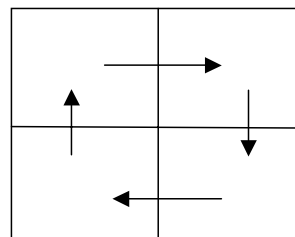
Реалізувати операцію додавання двох матриць однакової розмірності та знайти визначник матриці.

Варіант 14.

Виходячи із заданої прямокутної матриці створити одновимірний масив, який містить елементи матриці, що розміщені вище оберненої діагоналі.

Варіант 15.

Задану матрицю з розмірністю $A(m \times n)$, де m та $n > 4$ та кратні 2. Розбити матрицю на чотири рівні частини та перемістити їх між собою за годинниковою стрілкою так, як зображено на схемі.

**Контрольні запитання:**

- 1) Чим відрізняється одновимірний масив від багатовимірного?
- 2) Що є аналогом двовимірного масиву в математиці?
- 3) Як можна записати оголошення багатовимірного масиву та звернення до його елементів?
- 4) Якими способами можна здійснити заповнення масиву?
- 5) Що таке випадкові значення? Яка структура генерації випадкових чисел?
- 6) Чи є необхідною умовою використання вкладених циклів при обробці двовимірного масиву?
- 7) Запишіть всі можливі варіанти оголошення чотиривимірного масиву.
- 8) Придумайте завдання для двовимірного масиву, розв'язок якого вимагає застосування циклу з післяумовою.
- 9) Що таке символ псевдографіки? Наведіть приклад.
- 10) Якими способами можна вивести символ псевдографіки? В чому різниця між ними?