

**ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ**

**Кафедра обчислювальної техніки та систем управління**

**ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до контрольної роботи з дисциплін**

**«ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ»,  
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

**Частина 2**

**Харків – 2016**

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри обчислювальної техніки та систем

управління 29 лютого 2016 р., протокол № 7.

Рекомендуються для студентів механічного факультету спеціальності 6.050601 «Теплоенергетика», будівельного факультету спеціальностей 6.060101 «Будівництво», 6.070108 «Залізничні споруди та колійне господарство», 6.050503 «Машинобудування» всіх форм навчання.

Укладачі:

доценти І.В. Піскачова,  
В.Г. Пчолін,  
старш. викл. О.Є. Пенкіна

Рецензент

проф. В.І. Мойсеєнко

## ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до контрольної роботи з дисциплін  
«Обчислювальна техніка та програмування»,  
«Інформаційні технології»

Частина 2

Відповідальний за випуск Піскачова І.В.

Редактор Буранова Н.В.

---

Підписано до друку 19.04.16 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,75. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ**

**Кафедра «Обчислювальна техніка та системи управління»**

**Завдання та методичні вказівки  
до контрольної роботи  
з дисциплін  
«Обчислювальна техніка та програмування»,  
«Інформаційні технології»  
для студентів будівельного та механічного факультету всіх форм  
навчання**

**Частина 2**

**Харків 2016**

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Обчислювальна техніка та системи управління» 29 лютого 2016 р., протокол № 7.

Рекомендуються для студентів механічного факультету спеціальності 6.050601 «Теплоенергетика», будівельного факультету спеціальностей 6.060101 «Будівництво», 6.070108 «Залізничні споруди та колійне господарство», 6.050503 «Машинобудування» всіх форм навчання.

Укладачі:

доценти І.В. Піскачова,  
В.Г. Пчолін,  
старш. викл. О.Є. Пенкіна

Рецензент

проф. В.І. Мойсеєнко

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
3 Обробка одновимірних масивів .....	5
4 Двовимірні масиви .....	17
Список літератури .....	24

## ВСТУП

Метою навчального процесу є підготовка фахівців, які володіють навичками постановки математичних задач, розроблення алгоритмів та програмування з використанням мов програмування високого рівня.

Курс ґрунтується на знаннях, отриманих при вивченні інформатики, вищої математики, фізики у середній школі, технікумі або коледжі і є базовим для вивчення у подальшому дисципліни «Математичні методи та моделі» і спеціальних дисциплін, за допомогою яких студенти навчаються методів проектування, організації та моделювання систем управління устаткуванням та інших систем і приладів, що потребують здійснення розрахунків з використанням засобів обчислювальної техніки при дослідженнях.

Автори методичних вказівок до контрольної роботи ставили за мету розвинути у студентів практичні навички в підготовці задач з обробки масивів з використанням засобів комп'ютерної техніки. При написанні програм використовується мова програмування QBasic або Visual Basic, вибір яких зумовлено їх простотою.

Методичні вказівки призначені для виконання контрольної роботи студентами денної і заочної форми навчання з дисциплін «Інформаційні технології» для спеціальності 6.050601 «Теплоенергетика» та «Обчислювальна техніка та програмування» для спеціальностей 6.060101 «Будівництво», 6.070108 «Залізничні споруди та колійне господарство», 6.050503 «Машинобудування».

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ**

# КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

## 3 ОБРОБКА ОДНОВИМІРНИХ МАСИВІВ

Мета: набути практичних навичок роботи з одновимірними масивами.

### Стислі теоретичні положення

**Масив даних** – сукупність однотипних змінних, об'єднана загальною назвою. Масиви бувають одновимірні (вектор), двовимірні (матриця), тривимірні (група матриць), багатовимірні. Кожний елемент масиву має свої координати. У векторах кожний елемент має порядковий номер, у двовимірних масивах позиція кожного елемента визначається двома координатами – номером рядка й номером стовпця. У тривимірних масивах до номера рядка й стовпця додається третій параметр – номер матриці.

### *Характеристики масиву*

---

**Розмірність** — кількість індексів елемента (одновимірний, двовимірний, ..., багатовимірний).

**Розмір** — загальна кількість елементів у масиві.

За типом поділяється на **числовий та символний**.

У роботі з масивами можна виділити три основні завдання: формування масиву; обробка масиву; виведення результатів на екран.

Залежно від розмірності масиву й розв'язуваної задачі використовуються різні алгоритми, але принципи їх роботи однакові.

### **Формування масиву та оголошення масиву**

Перш ніж сформувати масив, його необхідно оголосити. Оголошити масив – це означає дати вказівку комп'ютеру на резервування відповідної кількості комірок оперативної пам'яті для розміщення елементів масиву. Оголошення масиву, як і змінних,

здійснюється за допомогою оператора Dim.

Формат оператора Dim:

Dim Ім'я\_масиву(N) [As тип],

де N – кількість елементів в одновимірному масиві (векторі). Якщо масив має більше однієї розмірності, то в дужках вказується кількість елементів за кожною розмірністю.

Наприклад, матриця C, у якій 4 рядки й 5 стовпців, має оголошуватися як Dim C(1 to 4, 1 to 5) або Dim C(3, 4).

**Тип** – службове слово, що позначає тип даних, які будуть зберігатися в масиві, що оголошується.

Деякі типи даних наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

<b>Тип</b>	<b>Припустимий діапазон</b>	<b>Позначення</b>	<b>Обсяг пам'яті</b>
1 Цілі	-32 768 до 32 767	As Integer або %	2 байти
2 Довгі цілі	-2147483648 до 2147483647	As Long або &	4 байти
3 Дійсні, звичайної точності	-3. 4E+38 до 3.4E+38	As Single або !	4 байти
4 Дійсні подвійної точності	-1.8D+308 до 1.8D+308	As Double або #	8 байтів
5 Рядкові	0 до 32767 символів	As String або \$	Будь-які тексти з максимальною довжиною 32767 знаків

За умовчанням, якщо тип не зазначений (наприкінці імені немає перелічених вище символів), мається на увазі дійсне число



звичайної точності.

Наприклад, вектор A, який має зберігати 6 цілих чисел, можна оголосити так:

Dim A(5) As Integer

У програмі звернення до елемента масиву обов'язково супроводжується вказівкою його індексу (порядкового номера). Для використання елементів одновимірного масиву (вектора) потрібно вказувати назву масиву й індекс елемента. Індекс записується у круглих дужках після назви масиву.

Наприклад, якщо масив A(1 to 4) містить чотири елементи: A(1)=8, A(2)=3, A(3)=4, A(4)=11, то сума другого й четвертого елементів у програмі буде записана таким чином:

$$S = A(2) + A(4)$$

Одержуючи індекс, програма звертається до відповідної комірки оперативної пам'яті, зчитує значення елемента й використовує його в розрахунках.

Оператор Dim слід вказувати на початку програми й тільки 1 раз для кожного елемента, що оголошується.

Dim B(7) As Long

Dim A(15) As Integer

QBASIC не завжди потребує оголошення масиву при використанні його в програмі. Якщо масив містить менше 11 елементів, достатньо лише одного згадування імені змінної, щоб QBASIC автоматично виділив комірки в пам'яті для масиву з 11 елементів і присвоїв їм нульове значення. Перший елемент масиву в QBASIC за умовчанням має індекс нуль, а не 1, тому останній елемент буде мати порядковий номер 10. Дійшовши в робочій програмі до оператора A(1)=3, QBASIC виділить 11 комірок пам'яті і заповнить їх значеннями.

Якщо ви бажаєте працювати з великими масивами, необхідно повідомити QBASIC за допомогою оператора DIM.

Оператор DIM дає змогу резервувати місце в пам'яті одразу для декількох масивів.

Наприклад:

```
DIM A%(15), NAME (20), Z (1 TO 10)
```

Цим оператором ми одночасно:

- визначаємо ім'я масиву;
- визначаємо тип елементів масиву;
- резервуємо комірки пам'яті для масиву;
- заповнюємо нульовим значенням комірки для масиву числового типу або порожніми рядками текстовий масив.

Оператор DIM може бути розміщений у будь-якому місці програми раніше першого звернення до масиву (масивів), які він оголошує. Звичайно всі оператори DIM розміщують на початку програми.

У QBASIC та Visual Basic можна змінювати порядковий номер першого елемента масиву. Для цього можна використовувати спеціальний оператор:

```
OPTION BASE значення,
```

де значення — номер початкового елемента масиву. Цей параметр може набувати значень 0 або 1.

Наприклад, масив, визначений у наступному прикладі, складається з 50 елементів (замість 51):

```
OPTION BASE 1  
DIM X(50)
```

**Заповнення масиву** – присвоєння кожному його елементу якого-небудь значення. Усі значення елементів мають той самий тип, зазначений при оголошенні масиву.

Розглянемо варіанти формування масиву.

## 1 Статичне введення:

1.1 Пряме присвоювання. У цьому випадку вказують елемент із конкретним номером і привласнюють йому відповідне значення.

**Приклад 3.1.** Присвоїти п'яти елементам вектора А значення 5, 15, 4, 3 і 7.

```
Dim A(1 to 5) As Integer
  A(1) = 5: A(2) = 15
  A(3) = 4: A(4) = 3
  A(5) = 7
FOR i=1 TO 5
  Print A(i)
Next i
End
```

Даний варіант формування масиву зручний тільки в тих випадках, коли програма працює з тим самим набором даних. Якщо дані мають змінюватися, то потрібно використовувати нижченаведений варіант формування.

## 1.2 Оператор DATA і READ:

```
DATA 10, 20, 30, 40, 50, 60
FOR I=1 TO 6
  READ B(I)
NEXT I
```

Значення зберігаються в операторі DATA і вводяться в програму один раз – при її написанні. Оператор READ звертається до оператора DATA і присвоює черговій змінній поточне значення з списку.

2 Уведення із клавіатури. У цьому випадку після запуску програми користувач уводить значення кожного елемента самостійно за допомогою клавіатури. Програма задану кількість разів виводить на екран запит про введення наступного значення, а користувач уводить число із клавіатури. Для виведення запитів

використовується функція Input.

**Приклад 3.2.** Увести значення вектора A(1 to 5) із клавіатури.

```
Dim A(1 to 5) As Integer
For i = 1 To 5
  Input A(i)
Next i
```

*Робота програми.* Програма п'ять разів виводить запит на введення і-го елемента масиву. Користувач повинен ввести число й натиснути Enter (на клавіатурі). Після цього введене число автоматично буде присвоєне і-му елементу масиву. На першій ітерації – першому, на другій – другому й т. д.

Перевагою введення із клавіатури є можливість забезпечення певного набору даних при кожному запуску програми.

*Обробка й використання масиву* – це аналіз значень його елементів. Наприклад, пошук максимуму або мінімуму, розрахунки суми всіх елементів та ін. Використання масиву – це застосування значень його елементів для розрахунків яких-небудь величин або виконання інших дій.

Після того як масив тим або іншим способом сформований, програма може працювати з ним. При цьому кожне звернення до елемента масиву має супроводжуватися вказівкою імені масиву й порядкового номера елемента.

3 Уведення випадковим способом:

```
FOR I=1 TO 10
  B(I) = RND(I)
NEXT I
```

У даному прикладі використовується спеціальна функція, що генерує випадкові числа.

Найпростішими задачами на обробку масиву є задачі на визначення його кількісних характеристик, таких як сума елементів, їх добуток та ін.

Розглянемо алгоритм знаходження суми елементів масиву  $x(N)$

(рисунок 3.1). В ньому можна побачити певні дії, що є характерними для задач визначення кількісних характеристик масиву (таблиця 3.2).

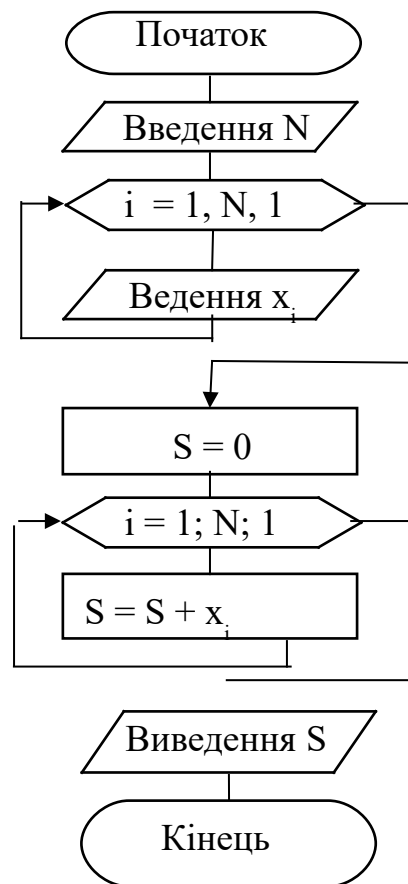


Рисунок 3.1 – Алгоритм знаходження суми елементів масиву

Таблиця 3.2 - Визначення кількісних характеристик масиву

Характеристика масиву	Початкові значення	Тіло циклу	Після циклу
1	2	3	4
Сума	$S=0$	$S=S+X_i$	Виведення $S$
Добуток	$P=1$	$P=P*X_i$	Виведення $P$
Кількість	$K=0$	$K=K+1$	Виведення $K$
Середнє арифметичне	$S=0; K=0$	$S=S+X_i; K=K+1$	$S_A=S/K$ Виведення $S_A$
Середнє геометричне	$P=1; K=0$	$P=P*X_i; K=K+1$	$S_R=P^{1/K}$ Виведення $S_R$
Продовження таблиці 3.2			

Характеристика масиву	Початкові значення	Тіло циклу	Після циклу
1	2	3	4
Максимальний елемент	$MAX=X_1$	Якщо $X_i > MAX$ , то $MAX=X_i$	Виведення $MAX$
Максимальний елемент і його індекс	$MAX=X_1$ $imax=1$	Якщо $X_i > MAX$ , то $MAX=X_i$ , $imax = i$	Виведення $MAX$ , $imax$
Мінімальний елемент	$MIN=X_1$	Якщо $X_i < MIN$ , то $MIN=X_i$	Виведення $MIN$
Мінімальний елемент і його індекс	$MIN=X_1$ $imin=1$	Якщо $X_i < MIN$ , то $MIN=X_i$ , $imin=i$	Виведення $MIN$ , $imin$

**Приклад 3.3.** Розрахувати середнє арифметичне вектора  $A(1 \text{ to } 5)$ , що містить п'ять елементів:  $A(1)=1$ ,  $A(2)=14$ ,  $A(3)=5$ ,  $A(4)=7$ ,  $A(5)=9$ .

```

Dim A(5) As Integer, i As Integer, S As Integer
'Формування вектора
A(1)=1: A(2)=14: A(3)=5: A(4)=7: A(5)=9
' Розрахунок суми усіх елементів вектора
S=0
For i = 1 To 5
    S = S + A(i)
Next i
' Виведення середнього арифметичного
Print "Sa ="; S / 5
End

```

*Робота програми.* Масив і всі допоміжні змінні оголошені за допомогою оператора Dim. Формування вектора проводиться способом прямого присвоювання. При аналізі даної програми треба особливу увагу звернути на розрахунок суми. Вона накопичується у змінній S. У кожній ітерації до поточного значення S додається черговий (і-й) елемент масиву. Зміна нумерації елементів

досягається тим, що лічильник циклу поставлений як покажчик номера елемента. Лічильник змінюється від 1 до 5 із кроком +1, отже, його значення збігаються з номерами елементів вектора – 1, 2, 3, 4 і 5.

Перша ітерація ( $i=1$ ):  $S = S + A(i) = 0 + A(1) = 0 + 1 = 1$ .

Друга ітерація ( $i=2$ ):  $S = S + A(i) = 1 + A(2) = 1 + 14 = 15$ .

І так далі до п'ятої ітерації ( $i=5$ ).

**Приклад 3.4.** Вивести вектор  $A$  з п'ятьма елементами на екран у вигляді стовпця чисел.

```
' Оголошення масиву
Dim A(1 to 5)
' Введення елементів масиву
  For i = 1 To 5
    Input A(i)
  Next i
' Виведення елементів масиву
  For i = 1 To 5
    Print A(i)
  Next i
End
```

**Приклад 3.5.** Сформувати вектор  $A$  з елементами 4, 6, 7, 9, 6, 8 методом прямого присвоювання й вивести на екран. Для кожного елемента вектора розрахувати значення  $Y = A_i^2$ .

```
Dim A(1 to 6) As Integer, i As Integer, Y As Integer
```

```
' Формуємо вектор
```

```
A(1) = 4: A(2) = 6: A(3) = 7: A(4) = 9: A(5) = 6: A(6) = 8
```

```
' Виведення вектора на екран
```

```
For i = 1 To 6
```

```
  Print A(i)
```

```
Next i
```

```
' Розрахунок функції та виведення результату
```

```

For i = 1 To 6
  Y = A(i)^2
  Print Y
Next i
End

```

### **Алгоритми пошуку максимального та мінімального елементів масиву**

Алгоритми пошуку максимуму і мінімуму є найбільш відомими задачами обробки масивів. Вони побудовані на порівнянні поточного елемента вектора з початковим значенням змінної Max або Min.

*Пошук максимуму:* спочатку змінній присвоюється початкове значення, як правило, ним є значення першого елемента вектора, потім кожний елемент вектора порівнюють із змінною Max. Якщо при пошуку максимуму елемент більше Max, то Max присвоюється значення даного елемента й подальше порівняння ведуть із новим значенням Max. Після того як будуть переглянуті всі елементи вектора, значення, що залишилося у змінній Max, й буде дорівнювати максимальному (таблиця 3.1).

*Пошук мінімуму* ведеться аналогічно, з тією лише різницею, що в ході перевірки програма шукає елементи, значення яких менші Min.

**Приклад 3.6.** Знайти максимальний елемент вектора X(1 to 20).

```

Dim X(1 to 20)                                ' Оголошення масиву
'Введення елементів масиву
For i = 1 To 20
  Input X(i)
Next i
MAX = X(1)                                    '1
For i = 2 To 20                                '2
  If X(i) > MAX Then MAX = X(i)                '3
Next i
Print Max                                     '4

```



End

*Робота програми.* Змінній MAX присвоюється значення першого елемента вектора X(1). Потім у циклі перебираються всі елементи вектора, починаючи із другого. Якщо  $X(i) > MAX$ , то змінній MAX присвоюється значення цього елемента ( $MAX = X(i)$ ) і подальший аналіз іде вже щодо нового значення MAX. Якщо умова  $X(i) > MAX$  не виконується, то величина змінної MAX залишиться незмінною. Пошук мінімуму працює аналогічно, тільки перевіряють протилежну умову:

If  $X(i) < MIN$  Then  $MIN = X(i)$

### **Зміст звіту**

- 1 Титульний аркуш.
- 2 Зміст роботи.
- 3 Мета завдання.
- 4 Зміст завдання згідно з отриманим від викладача варіантом.
- 5 Алгоритм для розв'язання завдання.
- 6 Програма для розв'язання завдання, згідно з отриманим від викладача варіантом.
- 7 Висновки.
- 8 Список літератури.

Завдання до контрольної роботи згідно з варіантом подано в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Варіанти індивідуальних завдань

Вар.	Завдання
1	Шляхом уведення із клавіатури сформувати вектор $X$ з 8 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Обчислити середнє геометричне елементів масиву
2	Методом прямого присвоювання сформувати вектор $Y$ з 9 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Обчислити середнє арифметичне елементів масиву
3	Шляхом уведення із клавіатури сформувати вектор $Z$ з 6 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти суму елементів вектора.
4	Методом прямого присвоювання сформувати вектор $A$ з 10 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти й вивести на екран добуток елементів вектора
5	Шляхом уведення із клавіатури сформувати цілочисловий вектор $B$ з 5 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Визначити, чи кратна сума його елементів 7
6	Методом прямого присвоювання сформувати цілочисловий вектор $C$ з 8 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти максимальний елемент масиву та його індекс.
7	Сформувати вектор $D$ з 11 елементів. Вивести на екран елементи вектора з парними індексами
8	Сформувати вектор $E$ з 7 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Вивести на екран елементи вектора з непарними індексами
9	Сформувати вектор $F$ з 8 елементів. Знайти й вивести на екран мінімальний елемент масиву та його індекс
10	Методом прямого присвоювання сформувати вектор $G$ з 5 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти й вивести на екран суму п'ятого та першого елементів вектора
11	Сформувати вектор $H$ з 10 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Вивести на екран суму першого і другого елемента вектора
12	Методом прямого присвоювання сформувати вектор $J$ з 8 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти й вивести на екран суму та добуток елементів вектора
13	Шляхом уведення із клавіатури сформувати вектор $K$ з 7 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти й вивести на екран добуток непарних елементів вектора
14	Сформувати вектор $L$ з 10 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти й вивести на екран добуток парних елементів вектора
15	Шляхом уведення із клавіатури сформувати вектор $M$ з 9 елементів. Вивести елементи вектора на екран. Знайти й вивести на екран п'ятий елемент вектора

## Питання до захисту

- 1 Що таке масив даних?
- 2 Для чого проводять оголошення масиву?
- 3 Навести формат оператора Dim і описати його роботу.
- 4 Як працює алгоритм заповнення масиву методом прямого присвоювання? Навести приклад.
- 5 Як працює алгоритм заповнення масиву із клавіатури?
- 6 Навести алгоритм розрахунку суми всіх елементів вектора й описати його роботу.
- 7 Як працює алгоритм пошуку максимуму вектора?
- 8 Як працює алгоритм пошуку мінімуму вектора?

## 4 ДВОВИМІРНІ МАСИВИ

Мета: навчитися будувати алгоритми та складати програми для обробки двовимірних масивів.

### Стислі теоретичні положення

Таблиця однотипних змінних, що складається з  $n$  рядків і  $m$  стовпців, має назву *двовимірного масиву*. Засобом звернення до елементів двовимірного масиву (матриці) є змінна з двома індексами (наприклад,  $A(i,j)$ ). Кожному елементу масиву відповідає свій номер рядка й номер стовпця, причому на першому місці завжди вказується номер рядка.  $A(3,6)$ - двовимірний масив з 4 рядків і 7 стовпців. Задаючи масив, ми маємо вказати номер максимального рядка й максимального стовпця, почати роботу можемо з будь-якого номера, тільки вказавши його.

Для обробки матриці слід використовувати вкладені цикли.

При обробці матриці по рядках зовнішній цикл має змінювати номер рядка, а внутрішній цикл - номер стовпця. Якщо в циклі засобом звернення до елементів є змінна  $A(i,j)$ , тоді в операторі циклу FOR зовнішнього циклу слід використовувати змінну  $i$ , а в операторі циклу FOR внутрішнього циклу - змінну  $j$ .

При обробці матриці по стовпцях зовнішній цикл має змінювати номер стовпця ( $j$ ), а внутрішній цикл - номер рядка ( $i$ ).

Елементи двовимірного масиву в пам'яті комп'ютера фізично

розташовуються послідовно, відповідно до опису. При цьому кожний елемент займає в пам'яті кількість байтів, що відповідає його типу. Наприклад, якщо масив складається з елементів типу Integer, то кожний елемент буде займати по два байти. Одновимірний масив займатиме  $n \times 2$  байти, де  $n$  - кількість елементів у масиві.

Масив, що складається з масивів (матриця, двовимірний масив), займає  $n \times m \times 2$ , де  $n$  - кількість рядків, а  $m$  - кількість елементів у кожному рядку.

Наприклад, для масиву  $F(1 \text{ to } 3, 1 \text{ to } 2)$  As Integer буде потрібно 12 байтів пам'яті.

Розглянемо схему розміщення масиву  $F(1 \text{ to } 3, 1 \text{ to } 2)$  As Integer у оперативної пам'яті (рисунок 4.1), де 1001...1012 - адреси комірок в оперативній пам'яті,  $F(1,1)$  ....  $F(3,2)$  - елементи двовимірного масиву.

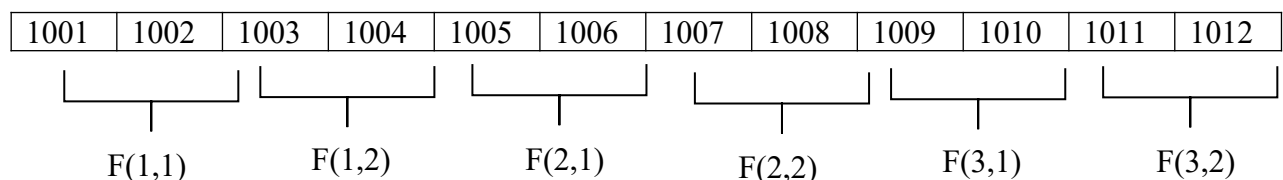


Рисунок 4.1

Під кожний елемент  $F(i,j)$  типу Integer виділяється дві комірки пам'яті. Елементи розміщуються в порядку зміни індексу, що відповідає схемі вкладених циклів: спочатку розміщуються елементи першого рядка, потім другого, потім третього.

**Приклад 4.1.** Сформувати двовимірний масив  $A$  з 3 рядків та 5 стовпців, вивести елементи масиву на екран дисплея.

Алгоритм розв'язання даної задачі наведено на рисунок 4.2.

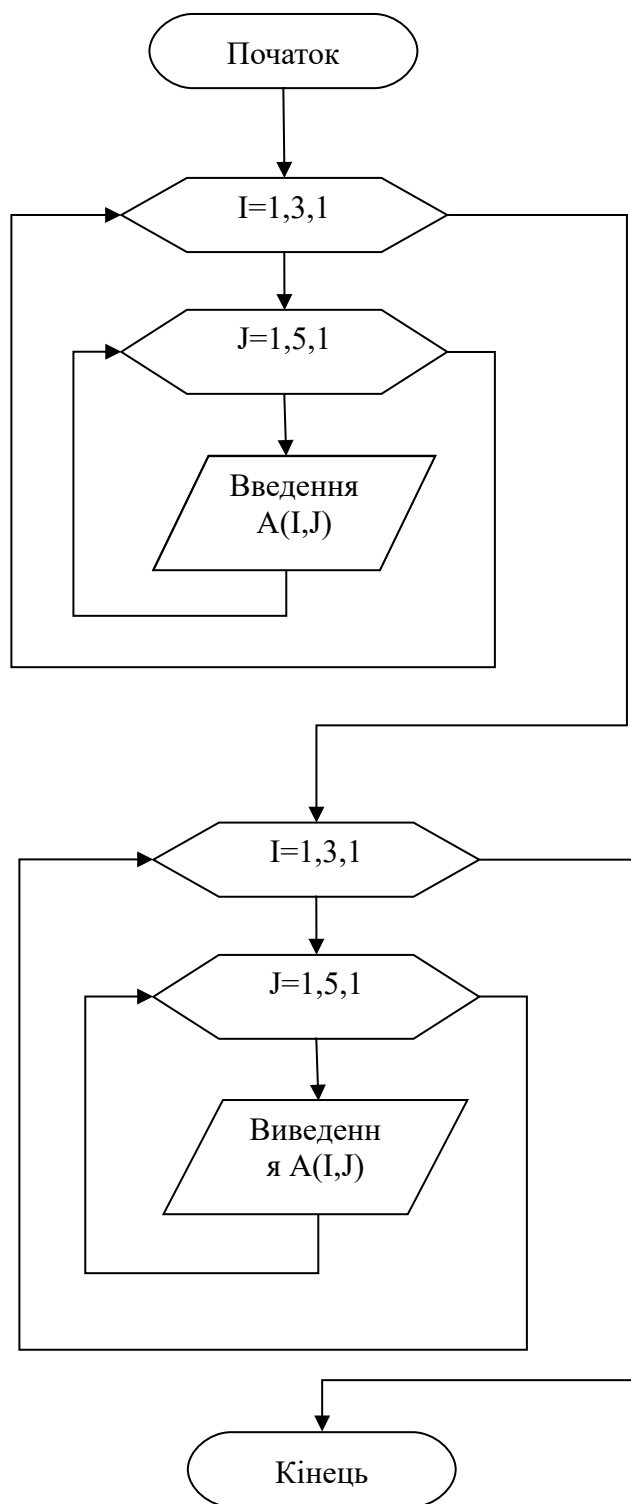


Рисунок 4.2

Запрограмуємо даний алгоритм.

```
DIM A(1 to 3,1 to 5)
FOR I=1 TO 3
FOR J=1 TO 5
    INPUT A(I,J)
NEXT J
NEXT I

FOR I=1 TO 3
FOR J=1 TO 5
    PRINT "A(";I; ",";J")=";A(I,J)
NEXT J
NEXT I
END
```

При запуску на розв'язання, після появи "?", уводимо елементи з масиву згідно із завдання.

**Приклад 4.2.** Сформувати двовимірний масив А з 3 рядків та 5 стовпців. Знайти суми додатних і від'ємних елементів масиву.

```
DIM A(1 to 3,1 to 5)
FOR I=1 TO 3
FOR J=1 TO 5
    INPUT A(I,J)
NEXT J
NEXT I

S=0
S1=0

FOR I=1 TO 3
FOR J=1 TO 5
    IF A(I,J)>=0 THEN S=S+A(I,J)
    IF A(I,J)<0 THEN S1=S1+A(I,J)
NEXT J
NEXT I
```

```

PRINT "СУМА ДОДАТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ S=";S
PRINT "СУМА ВІД'ЄМНИХ ЕЛЕМЕНТІВ S1=";S1
END

```

**Приклад 4.3.** Елементи масиву  $A$  з 9 рядків та 9 стовпців заповнюються як добуток номера рядка на номер стовпця (наприклад,  $A(5,6)=5 \cdot 6=30$ ). Вивести значення елементів на екран дисплея. Знайти суму значень елементів, номери рядків і стовпців у яких збігаються (наприклад,  $A(6,6)=36$ ).

```

DIM A(1 to 9,1 to 9)
S=0
FOR I=1 TO 9
FOR J=1 TO 9
A(I,J)=I*J
IF I=J THEN S=S+A(I,J)
NEXT J
NEXT I
PRINT "S="; S
END

```

**Приклад 4.4.** Елементи масиву  $A$  з 9 рядків та 9 стовпців заповнюються:  $A(I,J)=7 \cdot I - 4 \cdot J$ .

Написати програму підрахунку кількості додатних та від'ємних елементів масиву.

```

DIM A(1 to 9, 1 to 9)
N=0
N1=0
FOR I=1 TO 9
FOR J=1 TO 9
A(I,J)=7*I-4*J
IF A(I,J)>=0 THEN N=N+1
IF A(I,J)<0 THEN N1=N1+1
NEXT J
NEXT I
PRINT "N=";N,"N1=";N1
END

```

Завдання до контрольної роботи згідно з варіантом подано в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 - *Варіанти індивідуальних завдань*

Вар.	Завдання
1	Сформувати матрицю $K$ з 3 рядків та 4 стовпців. Знайти в ній суму додатних елементів
2	Сформувати матрицю $A$ з 5 рядків та 8 стовпців. Знайти суму елементів, більших по модулю п'яти
3	Сформувати матрицю $G(1 \text{ to } 3, 1 \text{ to } 4)$ . Знайти кількість від'ємних, кратних трьом елементам
4	Сформувати матрицю $D$ із 3 рядків та 3 стовпців. Знайти суму від'ємних елементів
5	Сформувати матрицю $K$ із 3 рядків та 6 стовпців. Знайти в ній суму додатних елементів
6	Сформувати матрицю $S$ з 5 рядків та 5 стовпців. Знайти суму елементів парних рядків.
7	Сформувати матрицю $F$ з 3 рядків та 4 стовпців. Знайти кількість додатних елементів
8	Сформувати матрицю $G(1 \text{ to } 4, 1 \text{ to } 3)$ . Знайти максимальний елемент із додатних елементів.
9	Сформувати матрицю $H$ з 4 рядків та 5 стовпців. Знайти кількість парних елементів
10	Сформувати матрицю $A$ з 5 рядків та 5 стовпців. Знайти добуток непарних елементів
11	Сформувати матрицю $J$ з 7 рядків та 7 стовпців. Знайти добуток додатних елементів, не більших п'яти
12	Сформувати матрицю $N$ з 5 рядків та 3 стовпців. Знайти середнє арифметичне його парних елементів
13	Сформувати матрицю $R$ з 2 рядків та 2 стовпців. Знайти кількість непарних елементів
14	Сформувати матрицю $G(1 \text{ to } 4, 1 \text{ to } 3)$ . Знайти суму елементів у парних рядках
15	Сформувати матрицю $C(1 \text{ to } 5, 1 \text{ to } 6)$ . Знайти суму від'ємних елементів у непарних рядках



## Питання до захисту

- 1 Що таке матриця (двовимірний масив даних)?
- 2 Як розміщуються елементи двовимірного масиву у пам'яті комп'ютера?
- 3 Як оголошують двовимірні масиви?
- 4 Як знайти кількість елементів двовимірного масиву?
- 5 Навести алгоритм розрахунку суми всіх елементів матриці.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Базовий

1 Філіппенко І.Г., Основи побудови ПК [Текст]: конспект лекцій з дисципліни “Обчислювальна техніка та програмування”. / І.Г. Філіппенко, В.О. Гончаров, В.С. Меркулов. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – Ч. 1. - 38 с.

2 Філіппенко І.Г., Основи побудови ПК [Текст]: конспект лекцій з дисципліни “Обчислювальна техніка та програмування”. / І.Г. Філіппенко, В.О. Гончаров, В.С. Меркулов. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – Ч. 2. - 54 с.

3 Філіппенко І.Г., Програмування інженерно-технічних задач в середовищі QBASIC [Текст]: конспект лекцій з дисципліни “Обчислювальна техніка і програмування”. / І.Г. Філіппенко, В.О. Гончаров, В.С. Меркулов. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – Ч.3 - 132 с.

4 Шеховцов, В.А. Операційні системи [Текст]: підручник. / В.А. Шеховцов - К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с.

5 Новиков, В.С. Начала программирования на языке QBasic [Текст]: учеб. пособие. / В.С. Новиков, А.Н. Пылькин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 268 с.

6 Острейковский, В.А. Информатика [Текст]: учеб. пособие. / В.А. Острейковский. – М.: Высшая школа, 2003. – 319 с.

7 Колмыкова, Е.А., Информатика [Текст]: учеб. пособие. / Е.А. Колмыкова, И.А. Кумскова. – М.: Академия, 2005. – 416 с.

8 Сафронов, И.К. Бейсик в задачах и примерах [Текст]: / И.К. Сафронов.– СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 320 с.

### Допоміжний

9 Информатика [Текст]: учеб. пособие / под ред. А.П. Курносова. – М.: КолосС, 2005. – 270 с.

10 Информатика [Текст]: учеб. пособие / под ред. И.А. Чернокустовой. – СПб.: Питер, 2005. – 270 с.

11 Глушаков, С.В., Персональный компьютер [Текст]: учеб. пособие / С.В. Глушаков, А.С. Сурядный. – 5-е изд., доп. и перераб. – Харьков: Фолис, 2003. – 500 с.

12 Истомин, Е.П. Информатика и программирование [Текст]: учебник / Е.П. Истомин, С.Ю. Неклюдов, В.И. Романченко.– СПб.: ООО “Андреевский издат. дом”, 2006. – 248 с.

13 Информатика. Базовый курс [Текст]: учеб. пособие / под ред. С.В. Симоновича. – 2-е изд. - СПб.: Питер, 2007. – 639 с.

14 Дибкова, Л.М. Информатика і комп'ютерна техніка [Текст]: навч. посібник / Л.М. Дибкова. - 2-ге вид., переробл. – К.: Академвидав, 2007. – 415 с.

15 Соломончук, В. Аппаратные средства персональных компьютеров. [Текст]: / В. Соломончук. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 512 с.

16 Сафронов, И. Бейсик в задачах и примерах [Текст]: / И. Сафронов. – 2-е изд – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 214 с.

17 Гутман, Г. Изучаем BASIC. [Текст]: / Г. Гутман. – СПб.: Питер, 2003. – 320 с.

18 Борисова, М.В. Основы информатики и вычислительной техники [Текст]: учеб. пособие. / М.В. Борисова. – Ростов н/Д: “Фенікс”, 2006. – 541 с.

19 Козырев, А.А. Информатика [Текст]: учебник / А.А. Козырев. – СПб.: Издат. Михайлова В.А., 2002. - 511 с.

20 Гладкий, А. Windows XP для всех [Текст]: / А. Гладкий. – СПб.: Питер, 2006.

