

Лабораторна робота №5

Робота з масивами у мові C#

Мета роботи: отримати навички роботи з одно і двовірними масивами. Навчитися розв'язувати логічні задачі та реалізувати їх рішення на мові C#

Теоретичні відомості

Огляд масивів

Масив являє собою набір об'єктів, які згруповані разом і управляються як єдине ціле. Ви можете думати про масив як про послідовність елементів однакового типу. Ви можете створювати прості масиви, які мають один вимір (список), два виміри (таблиці), три виміри (куб) і так далі. Масиви в C# мають такі особливості:

- Кожен елемент в масиві містить значення.
- Масиви індексуються з нуля, тобто перший елемент в масиві - елемент на позиції 0.
- Розмір масиву - загальна кількість елементів, які він містить.
- Масиви можуть бути одновимірні, багатовимірними, або зубчасті.
- Розряд масиву - число розмірностей в масиві.

Масиви певного типу можуть містити елементи тільки цього типу. Якщо вам необхідно здійснювати маніпуляції набором на відміну від роботи з об'єктом або типом значення, рекомендується використовувати один з типів колекцій, які визначені в просторі імен System.Collections, про що будемо говорити в наступних модулях.

Створення і використання одновимірних масивів

Коли ви оголошуєте масив, ви вказуєте тип даних, який він містить та ім'я масиву. Оголошення масиву насправді не виділяє для нього пам'ять. CLR фізично створює масив, коли ви використовуєте ключове слово `new` і також саме тоді ви повинні й задати розмір масиву.

Щоб оголосити одновимірний масив, ви вказуєте тип елементів в масиві і використовуєте дужки [], щоб вказати, що змінна - масив. Пізніше, ви визначаєте

розмір масиву, коли виділяєте пам'ять для масиву за допомогою ключового слова `new`. Розмір масиву - ціле число. Наступний приклад коду показує, як створити одновимірний масив цілих чисел, починаючи з нульового елемента і завершуючи дев'ятим.

```
int[] arrayName = new int[10];
```

Ви можете також створити масив і задати його значення в той же час. В наступному прикладі, ми оголошуємо масив і присвоюємо значення йому. Компілятор знає наскільки великим робити масив, щоб він містив значення, що задаються у фігурних дужках.

```
int[] arrayName = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};
```

Доступ до даних в масиві

Ви можете отримати доступ до даних в масиві декількома способами, наприклад, шляхом визначення індексу конкретного елемента, або ітерацією через весь масив, повертаючи кожен елемент послідовно.

У наступному прикладі коду використовується індекс для доступу до елемента з індексом два.

```
//Доступ до елементів масиву за індексом  
int[] oldNumbers = { 1, 2, 3, 4, 5 };  
//number буде містити значення 3  
int number = oldNumbers[2];
```

Примітка: Масиви починаються з нульового індекса, тому перший елемент в масиві будь-якої розмірності з індексом нуль. Останній елемент має індекс $N-1$, де N є розмірність. При спробі доступу до елемента поза цим діапазоном CLR генерує виняток(помилку) `IndexOutOfRangeException`

Ви можете перебрати масив, використовуючи для цього цикл. Ви можете використовувати властивість `Length` масиву, щоб визначити, коли зупинити цикл.

У наступному прикладі коду показано, як використовувати цикл для перебору масиву

```
//Перебір всіх елементів масиву
int[] oldNumbers = { 1, 2, 3, 4, 5 };
for (int i = 0; i < oldNumbers.Length; i++)
{
    int number = oldNumbers[i];
    ...
}
```

Багатовимірні масиви

Масиви можуть мати розмірність більше, ніж 1. Число розмірностей відповідає числу індексів, які використовуються, щоб ідентифікувати окремий елемент в масиві. Ви можете визначити до 32 розмірностей, але вам рідко будуть потрібні більше, ніж 3. Ви оголошуєте багатовимірну змінну типу масив, так як ви оголошуєте одновимірний масив, але ви розділяєте розмірності комами. Наступний приклад коду показує, як створити масив цілих чисел з двома розмірностями.

```
// Створюємо масив, що довжиною 10 елементів (рядок) і ширина - 10 елементів (стовпчик)
```

```
int[ , ] arrayName = new int[10,10];
```

Для того, щоб отримати доступ до елементів в багатовимірному масиві, ви повинні вказувати усі індекси, як в прикладі коду нижче.

```
// Доступ до першого елемента першого рядка першого стовпчика
```

```
int value = arrayName[0,0]
```

```
// Доступ до першого елемента першого рядка другого стовпчика
```

```
int value2 = arrayName[0, 1];
```

```
// Доступ до першого елемента другого рядка першого стовпчика
```

```
int value2 = arrayName[1, 0];
```

Зубчасті масиви

Зубчастий масив - це масив масивів, і розмір кожного масиву може бути різний. Зубчасті масиви можуть бути використані для моделювання розріджених

структур даних, де, можливо, не завжди потрібно виділяти пам'ять для кожного елемента, якщо вона не буде використовуватися. Наступний приклад коду показує, як оголосити і задати зубчастий масив. Зверніть увагу на те, що Ви повинні визначити розмір першого масиву, але Ви не повинні визначати розмір масивів, які містяться в цьому масиві. Ви виділяєте пам'ять кожному масиву в зубчастому масиві окремо, за допомогою ключового слова `new`.

```
int[][] jaggedArray = new int[10][];
jaggedArray[0] = new Type[5]; // можна задавати будь-який розмір.
jaggedArray[1] = new Type[7];
...
jaggedArray[9] = new Type[21];
```

Завдання для самостійного виконання (одномірні масиви)

Роб.місце Завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3,5	2,4	1,3	2,5	3,4	1,2	3,5	2,4	1,3	2,5
2	1,4	2,5	3,4	1,5	2,4	3,5	1,4	2,5	3,4	1,5
3	1,4	3,2	1,4	3,2	1,4	3,2	1,4	3,2	1,4	3,2

Завдання 1

1. Написати програму, яка визначає кількість нульових елементів масиву.
2. Написати програму, яка підраховує кількість від'ємних елементів масиву.
3. Написати програму, яка підраховує кількість парних елементів масиву
4. Написати програму, яка визначає, скільки раз у масиві зустрічається введене з клавіатури число.
5. Написати програму, яка визначає, чи зустрічається у масиві введене з клавіатури число.

Завдання 2

1. Написати програму, яка визначає середнє арифметичне непарних елементів

масиву

2. Написати програму, яка визначає середнє арифметичне ненульових елементів масиву.
3. Написати програму, яка визначає суму елементів, які мають непарні порядкові номери.
4. Написати програму, яка визначає кількість учнів у класі чий зріст вище середнього.
5. Написати програму, яка визначає середню температуру повітря за тиждень.

Завдання 3

1. Написати програму, яка замінює всі парні елементи масиву на „0”.
2. Написати програму, яка підраховує кількість нульових елементів масиву.
3. Написати програму, яка визначає мінімальний елемент масиву та його порядковий номер.
4. Написати програму, яка визначає максимальний елемент масиву та його порядковий номер.

Завдання для самостійного виконання (багатомірні масиви)

Роб.місце Завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2,4	3,5	2,4	1,3	2,5	3,4	1,2	3,5	2,4	1,3
2	3,5	1,4	2,5	3,4	1,5	2,4	3,5	1,4	2,5	3,4
3	3,2	1,4	3,2	1,4	3,2	1,4	3,2	1,4	3,2	1,4

Завдання 1

1. Написати програму, яка визначає кількість нульових елементів масиву
2. Написати програму, яка підраховує кількість від’ємних елементів масиву

3. Написати програму, яка підраховує кількість парних елементів масиву
4. Написати програму, яка визначає, скільки раз у масиві зустрічається введене з клавіатури число.
5. Написати програму, яка визначає, чи зустрічається у масиві введене з клавіатури число.

Завдання 2

1. Написати програму, яка визначає мінімальний елемент масиву та його порядковий номер.
2. Написати програму, яка визначає максимальний елемент масиву та його порядковий номер.
3. Написати програму, яка визначає середнє арифметичне парних елементів масиву
4. Написати програму, яка визначає середнє арифметичне ненульових елементів масиву.
5. Написати програму, яка визначає суму елементів, які мають непарні

Завдання 3

1. Написати програму, яка замінює всі парні елементи масиву на „0”.
2. Написати програму, яка замінює всі елементи масиву з парними порядковими номерами на „0”.
3. Написати програму, яка підраховує суму елементів першого стовпчика.
4. Написати програму, яка підраховує суму елементів другого рядка.

Завдання для самостійного виконання (комплексне)

ВАРІАНТ № 1

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки добуток чисел послідовності менше 100. Після чого повинна видати

на екран добуток чисел, що введені, максимальне число послідовності.

2. Додати дві матриці розмірності $m \times n$. Видати на екран 1-у, 2-у, 3-ю матриці та номер рядка у якому знаходиться максимальний елемент масиву.

ВАРІАНТ № 2

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір поки наступне введене число не стане більше за попереднє. Після чого на екран видати кількість парних та непарних чисел, у послідовності, що введена.

2. Помножити матрицю $m \times n$ на число. Видати на екран обидві матриці та номер рядка у якому знаходиться мінімальний елемент масиву.

ВАРІАНТ № 3

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки сума додатних чисел менша за модуль суми від'ємних чисел. Після чого повинна видати на екран послідовність чисел, що введена, кількість парних чисел у послідовності.

2. У матриці $m \times m$ поміняти місцями рядки і стовпці. Видати на екран обидві матриці, а також елемент, що знаходиться на перетині головних діагоналей.

ВАРІАНТ № 4

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки не буде введено одиницю. Після чого треба знайти максимальне число послідовності та сформувати новий масив за принципом: якщо різниця між максимальним числом та елементом масиву менша за п'ять, записувати 1, якщо більша за 5 — записувати 0. На екран видати послідовність, що введена, максимальне число і масив, що утворився.

2. У матриці $m \times n$ поміняти місцями 1-й і останній стовпець. Видати на екран обидві матриці та середнє значення елементів головної діагоналі.

ВАРІАНТ № 5

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки не буде введено, число нуль. У введеній послідовності знайти максимальний та мінімальний елемент. На екран видати послідовність, що введена, максимальний та мінімальний елемент.

2. У матриці $m \times n$ поміняти місцями 1-й і останній рядки. Видати на екран обидві матриці та рядок у якому знаходиться максимальний елемент.

ВАРІАНТ № 6

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки добуток чисел, що введені, менший за 150. Потім сформувати новий масив за принципом: якщо елемент масиву — парне число, то записувати 0, якщо непарне — 1. На екран видати послідовність, що введена та масив, що складається з 0 та 1.

2. У матриці $m \times n$ додати елементи рядків. Видати на екран матрицю і рядок сум по рядкам та значення мінімальної суми.

ВАРІАНТ № 7

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки сума парних чисел, що введені, більша за суму непарних чисел, після чого повинна видати на екран найбільше введене число.

2. У матриці $m \times n$ знайти максимальне та мінімальне числа. Видати на екран матрицю, максимальне та мінімальне числа та стовпчик у якому знаходиться мінімальне число.

ВАРІАНТ № 8

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки сума непарних чисел, що введені, більша за суму парних чисел, після чого повинна видати на екран суму чисел, що попадають в діапазон між першим та другим введеним числом.

2. У матриці $m \times n$ знайти всі від'ємні числа. Видати на екран матрицю і всі від'ємні числа, розмістивши їх по збільшенню.

ВАРІАНТ № 9

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки сума додатних чисел, що введені, більша за модуль суми від'ємних чисел, після чого повинна видати на екран кількість чисел, що введені, та суму додатних чисел.

2. У матриці $m \times n$ вирахувати середні значення по рядкам і стовпцям. Видати на екран вихідну матрицю і середні значення по рядкам і стовпцям в порядку збільшення.

ВАРІАНТ № 10

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки не буде введене просте число. Після чого на екран видати суму парних та непарних введених чисел.

2. У матриці $m \times n$ помножити 1-й стовпець на число, скласти цей стовпець із другим стовпцем. Видати на екран вихідну матрицю, перший стовпець після множення на число, 1-й стовпець після складання з другим стовпцем.

ВАРІАНТ № 11

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки кожне наступне введене число більше за попереднє, після чого повинна видати на екран середнє значення введеної послідовності чисел, та кількості введених чисел.

2. У матриці $m \times n$ знайти всі числа, більші від першого елемента. Видати на екран матрицю і всі числа більші 1-го елемента в порядку зменшення.

ВАРІАНТ № 12

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір,

поки сума введених чисел, які кратні п'яти, не перевищить 100, після чого повинна видати на екран кількість чисел, кратних п'яти, а також найбільше з цих чисел.

2. У матриці $m \times m$ поміняти місцями 1-й стовпець і 2-ий рядок. Видати на екран обидві матриці, а також елемент, який лежить на перетині головних діагоналей.

ВАРІАНТ №13

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки не буде введено просте число, після чого повинна видати на екран суму парних та суму непарних введених чисел.

2. У матриці $m \times n$ помножити 1-й і останній стовпці на число. Видати на екран обидві матриці, а також елементи головної матриці.

ВАРІАНТ №14

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки не буде введено число, яке попадає в діапазон між першим та другим введеними числами, після чого повинна видати на екран мінімальне послідовності, що введена.

2. У матриці $m \times n$ зробити наступні дії: 1) добути квадратні корні з елементів 1-го рядка; 2) піднести в квадрат елементи останнього стовпця. Видати на екран: 1) вихідну матрицю; 2) матрицю, одержану з вихідної заміною 1-го рядка і останнього стовпця.

ВАРІАНТ №15

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки добуток чисел послідовності менший 200. Після чого повинна видати на екран модуль добутку від'ємних чисел та максимальне число послідовності.

2. У матриці $m \times n$ знайти всі елементи, які кратні 5, і замінити їх числом 27, а всі від'ємні числа замінити числом 1. Видати на екран обидві матриці.

ВАРІАНТ №16

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки наступне введенне число не стане більше за попереднє. Після чого повинна видати на екран кількість непарних чисел, і середнє арифметичне введеної послідовності.
2. У матриці $m \times n$ знайти всі елементи сума індексів яких парна, і замінити їх на 1-ий елемент матриці. Видати на екран обидві матриці.

ВАРІАНТ №17

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки не буде введенне число, що попадає в діапазон між першим та другим числом. Після чого повинна видати на екран суму додатних чисел.
2. У матриці $m \times m$ елементи 1-го рядка помножити на елементи останнього стовпця і записати результати замість другого рядка. Видати на екран обидві матриці.

ВАРІАНТ №18

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки не буде введенне просте число, після чого повинна видати на екран суму парних чисел послідовності, що введена.
2. У матриці $m \times n$ знайти всі елементи кратні чотирьом. Якщо їх в рядку більше одного, то замінити всі елементи цього рядка на число 88. Видати на екран обидві матриці.

ВАРІАНТ №19

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих пір, поки середнє арифметичне послідовності чисел, що введені, лишається більшою за 0, після чого повинна видати на екран максимальне за модулем число.

2. У матриці $m \times n$ вирахувати середні значення по рядкам. Якщо значення елемента рядка менше середнього значення, то замінити його числом 77. Видати на екран обидві матриці та середні значення по рядкам.

ВАРІАНТ №20

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки не буде введено число, що кратне п'яти, після чого повинна видати на екран список простих введених чисел.

2. У матриці $m \times n$ замінити елементи 1-го рядка на елементи 2-го рядка, помножені на 5. Видати на екран обидві матриці.

ВАРІАНТ №21

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив цілі числа до тих пір, поки не буде введено просте число, після чого повинна видати на екран всі числа, що менші за середнє арифметичне введеної послідовності.

2. У матриці $m \times m$ вирахувати добуток елементів по 2-м головним діагоналям. Видати на екран початкову матрицю і добуток по 2-м головним діагоналям.

ВАРІАНТ №22

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив числа натурального ряду до тих пір, поки не буде введено просте число, після чого видати на екран числа більші простого числа.

2. У матриці $m \times n$ вирахувати добуток елементів першого і останнього стовпців і замінити елементами останнього стовпця перший стовпець початкової матриці. Видати на екран обидві матриці.

ВАРІАНТ №23

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дійсні числа до тих

пiр, поки наступне введене число не стане бiльше за попереднє. Пiсля чого видати на екран два числа, що лежать по обидва боки вiд середнього арифметичного введеної послiдовностi.

2. У матрицi $m \times m$ вирахувати добуток елементiв останнього стовпця на елементи головної дiагоналi i замiнити новими елементами перший рядок початкової матрицi. Видати на екран обидвi матрицi.

ВАРІАНТ №24

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив числа до тих пiр, поки не буде введене вiд'ємне число. Для послiдовностi чисел, що введена, знайти максимальне та мiнiмальне числа, а рiзницю їх додати до кожного числа введеної послiдовностi. Пiсля чого видати на екран послiдовнiсть, що введена, максимальний та мiнiмальний елементи, а також послiдовнiсть чисел, що отримали у результатi додавання.

2. У матрицi $m \times n$ знайти всi елементи, що є простими числами i замiнити їх числом 0. Видати на екран обидвi матрицi.

ВАРІАНТ №25

1. Програма повинна зчитувати з клавіатури в масив дiйснi числа до тих пiр, поки сума чисел, що введенi, не перевищить 100. Для послiдовностi чисел, що введена, знайти максимальне число та найближче до максимального числа. Потiм видати на екран введenu послiдовнiсть, максимальний та найближчий до нього елементи.

2. У матрицi $m \times m$ елементи 2-го рядка помножити на елементи останнього рядка i записати результати замiсть першого рядка. Видати на екран обидвi матрицi.

Додатковi завдання

1. Замiнити всi вiд'ємнi елементи одновимiрного масиву цiлих чисел на значення найменшого з додатних чисел (нуль не враховувати).

2. Підрахувати кількість пар сусідніх елементів одновимірного масиву цілих чисел з однаковими значеннями.
3. Визначити, яке значення зустрічається у масиві дійсних чисел найчастіше.
4. Визначити суму елементів головної діагоналі.
5. Написати програму, яка замінює всі елементи першого та останнього рядку та стовпчику на „0”.
6. Заповніть двовимірний масив випадковими числами. Відобразіть матрицю симетрично відносно головної діагоналі.

Контрольні запитання

1. Який масив називається простим або одновимірним?
2. Які здійснюється оголошення масиву.?
3. Як здійснюється ініціалізація елементів масиву?
4. Як здійснюється введення та виведення елементів одновимірного масиву?
5. Який масив називається багатовимірним?
6. Які здійснюється оголошення багатовимірного масиву?
7. Як необхідно звертатися до масиву та до елементу багатовимірного масиву?
8. Як здійснюється введення та виведення елементів багатовимірного масиву?