

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

(4 академических часа)

### Тема: Обработка одномерных массивов.

#### Цель работы:

овладение практическими навыками работы с одномерными массивами, особенностями их ввода и вывода и обработке данных в них.

*Массив* - набор элементов одного и того же типа, объединенных общим именем. Массивы в С# относятся к ссылочным типам данных, более того - реализованы как объекты. Фактически имя массива является ссылкой на область динамической памяти, в которой последовательно размещается набор элементов определенного типа. Выделение памяти под элементы происходит на этапе инициализации массива. А за освобождением памяти следит система сборки мусора - неиспользуемые массивы автоматически утилизируются данной системой.

*Одномерный массив* - это фиксированное количество элементов одного и того же типа, объединенных общим именем, где каждый элемент имеет свой номер. Нумерация элементов массива начинается с нуля, то есть, если массив состоит из 10 элементов, то его элементы будут иметь следующие номера: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Одномерный массив реализуется как объект, поэтому его создание представляет собой двухступенчатый процесс. Сначала объявляется ссылочная переменная на массив, затем выделяется память под требуемое количество элементов базового типа, и ссылочной переменной присваивается адрес нулевого элемента в массиве. Базовый тип определяет тип данных каждого элемента массива. Количество элементов, которые будут храниться в массиве, определяется размер массива.

В общем случае процесс объявления переменной типа массив, и выделение необходимого объема памяти может быть разделено. Кроме того, на этапе объявления массива можно произвести его инициализацию.

Форма записи	Пояснения
<i>базовый_тип [ ] имя_массива;</i>	Описана ссылка на одномерный массив, которая в дальнейшем может быть использована: <ul style="list-style-type: none"><li>- для адресации на существующий массив;</li><li>- передачи массива в метод в качестве параметра</li><li>- отсроченного выделения памяти под элементы массива</li></ul>
<i>int [ ] a;</i>	
<i>базовый_тип [ ] имя_массива = new базовый_тип [размер];</i>	Объявлен одномерный массив заданного типа и выделена память под одномерный массив указанной размерности. Адрес данной области памяти записан в ссылочную переменную. Элементы массива равны нулю.
<i>int [ ] a=new int [10];</i>	
<i>базовый_тип [ ] имя_массива={список инициализации};</i>	Выделена память под одномерный массив, размерность которого соответствует количеству элементов в списке инициализации. Адрес этой

	области памяти записан в ссылочную переменную. Значение элементов массива соответствует списку инициализации.
<i>int [ ]a={0, 1, 2, 3};</i>	

Обращения к элементам массива происходят с помощью индекса, для этого нужно указать имя массива и в квадратных скобках его номер. Например, a[0], b[10], c[i].

Так как массив представляет собой набор элементов, объединенных общим именем, то обработка массива обычно производится в цикле.

*Пример:*

```
static void Main()
{
    int[ ] myArray = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 };
    int i;
    for (i = 0; i < 10; ++i)
        Console.WriteLine(myArray[i]);
}
```

### **Задание 1.** Обработка одномерного массива.

#### **Варианты заданий.**

1. Дан массив A ненулевых целых чисел размера 10. Вывести значение первого из тех его элементов  $A_k$ , которые удовлетворяют неравенству  $A_k < A_{10}$ . Если таких элементов нет, то вывести 0.
2. Дан целочисленный массив A размера 10. Вывести порядковый номер последнего из тех его элементов  $A_k$ , которые удовлетворяют двойному неравенству  $A_1 < A_k < A_{10}$ . Если таких элементов нет, то вывести 0.
3. Дан массив размера N и целые числа K и L ( $1 \leq K \leq L \leq N$ ). Найти сумму элементов массива с номерами от K до L включительно.
4. Дан массив размера N и целые числа K и L ( $1 \leq K \leq L \leq N$ ). Найти среднее арифметическое элементов массива с номерами от K до L включительно.
5. Дан массив размера N и целые числа K и L ( $1 < K \leq L \leq N$ ). Найти сумму всех элементов массива, кроме элементов с номерами от K до L включительно.
6. Дан массив размера N и целые числа K и L ( $1 < K \leq L \leq N$ ). Найти среднее арифметическое всех элементов массива, кроме элементов с номерами от K до L включительно.
7. Дан целочисленный массив размера N, не содержащий одинаковых чисел. Проверить, образуют ли его элементы арифметическую прогрессию. Если образуют, то вывести разность прогрессии, если нет — вывести 0.
8. Дан массив ненулевых целых чисел размера N. Проверить, образуют ли его элементы геометрическую прогрессию. Если образуют, то вывести знаменатель прогрессии, если нет — вывести 0.
9. Дан целочисленный массив размера N. Проверить, чередуются ли в нем четные и нечетные числа. Если чередуются, то вывести 0, если нет, то вывести порядковый номер первого элемента, нарушающего закономерность.
10. Дан массив ненулевых целых чисел размера N. Проверить, чередуются ли в нем положительные и отрицательные числа. Если чередуются, то вывести 0, если нет, то вывести порядковый номер первого элемента, нарушающего закономерность.

11. Дан массив  $A$  размера  $N$ . Найти минимальный элемент из его элементов с четными номерами:  $A_2, A_4, A_6, \dots$
12. Дан массив  $A$  размера  $N$ . Найти максимальный элемент из его элементов с нечетными номерами:  $A_1, A_3, A_5, \dots$
13. Дан массив размера  $N$ . Найти номера тех элементов массива, которые больше своего правого соседа, и количество таких элементов. Найденные номера выводить в порядке их возрастания.
14. Дан массив размера  $N$ . Найти номера тех элементов массива, которые больше своего левого соседа, и количество таких элементов. Найденные номера выводить в порядке их убывания.
15. Дан массив размера  $N$ . Найти номер его первого локального минимума (локальный минимум — это элемент, который меньше любого из своих соседей).

## **Задание 2.** Обработка одномерного массива

1. Дан массив размера  $N$ . Найти номер его последнего локального максимума (локальный максимум — это элемент, который больше любого из своих соседей).
2. Дан массив размера  $N$ . Найти количество участков, на которых его элементы монотонно возрастают.
3. Дан массив размера  $N$ . Найти количество участков, на которых его элементы монотонно убывают.
4. Дан массив размера  $N$ . Найти количество его промежутков монотонности (то есть участков, на которых его элементы возрастают или убывают).
5. Дано число  $R$  и массив  $A$  размера  $N$ . Найти элемент массива, который наиболее близок к числу  $R$  (то есть такой элемент  $A_k$ , для которого величина  $|A_k - R|$  является минимальной).
6. Дан массив размера  $N$ . Найти два соседних элемента, сумма которых максимальна, и вывести эти элементы в порядке возрастания их индексов.
7. Дан целочисленный массив размера  $N$ , все элементы которого упорядочены (по возрастанию или по убыванию). Найти количество различных элементов в данном массиве.
8. Дан целочисленный массив размера  $N$ , содержащий ровно два одинаковых элемента. Найти номера одинаковых элементов и вывести эти номера в порядке возрастания.
9. Дан массив размера  $N$ . Найти номера двух ближайших элементов из этого массива (то есть элементов с наименьшим модулем разности) и вывести эти номера в порядке возрастания.
10. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Найти максимальное количество его одинаковых элементов.
11. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Если он является перестановкой, то есть содержит все числа от 1 до  $N$ , то вывести 0; в противном случае вывести номер первого недопустимого элемента.
12. Дан массив  $A$  размера  $N$  ( $N$  — четное число). Вывести его элементы с четными номерами в порядке возрастания номеров:  $A_2, A_4, A_6, \dots, A_N$ . Условный оператор не использовать.
13. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке возрастания их индексов, а также их количество  $K$ .
14. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести вначале все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке возрастания их индексов, а затем — все нечетные числа в порядке убывания их индексов.
15. Дан массив  $A$  размера  $N$ . Вывести его элементы в следующем порядке:  $A_1, A_2, A_N, A_{N-1}, A_3, A_4, A_{N-2}, A_{N-3}, \dots$

## **Задание 3.** Обработка нескольких одномерных массивов.

1. Даны массивы А и В одинакового размера N. Поменять местами их содержимое и вывести вначале элементы преобразованного массива А, а затем — элементы преобразованного массива В.
2. Даны два массива А и В одинакового размера N. Сформировать новый массив С того же размера, каждый элемент которого равен максимальному из элементов массивов А и В с тем же индексом.
3. Дан целочисленный массив А размера N. Переписать в новый целочисленный массив В все четные числа из исходного массива (в том же порядке) и вывести размер полученного массива В и его содержимое.
4. Дан целочисленный массив А размера N ( $\leq 15$ ). Переписать в новый целочисленный массив В все элементы с порядковыми номерами, кратными трем (3, 6, . . .), и вывести размер полученного массива В и его содержимое.
5. Дан массив А размера N. Сформировать новый массив В того же размера по следующему правилу: элемент  $V_K$  равен сумме элементов массива А с номерами от 1 до K.
6. Дан массив А размера N. Сформировать новый массив В того же размера по следующему правилу: элемент  $V_K$  равен среднему арифметическому элементов массива А с номерами от 1 до K.
7. Дан массив А размера N. Сформировать два новых массива В и С: в массив В записать все положительные элементы массива А, в массив С — все отрицательные (сохраняя исходный порядок следования элементов). Вывести вначале размер и содержимое массива В, а затем — размер и содержимое массива С.
8. Дан массив А размера N и целое число K ( $1 \leq K \leq N$ ). Преобразовать массив, увеличив каждый его элемент на исходное значение элемента  $A_K$ .
9. Дан массив размера N. Поменять местами его минимальный и максимальный элементы.
10. Дан массив размера N (N — четное число). Поменять местами его первый элемент со вторым, третий — с четвертым и т. д.
11. Дан массив размера N (N — четное число). Поменять местами первую и вторую половины массива.
12. Дан массив размера N. Обнулить элементы массива, расположенные между его минимальным и максимальным элементами (не включая минимальный и максимальный элементы).
13. Дан массив размера N. Заменить каждый элемент массива на среднее арифметическое этого элемента и его соседей.
14. Дан массив размера N, все элементы которого, кроме первого, упорядочены по возрастанию. Сделать массив упорядоченным, переместив первый элемент на новую позицию.
15. Дан целочисленный массив размера N. Удалить из массива все нечетные числа и вывести размер полученного массива и его содержимое.

#### **Задание 4.** Обработка нескольких одномерных массивов

1. Дан целочисленный массив размера N ( $> 2$ ). Удалить из массива все элементы с нечетными номерами (1, 3, . . .). Условный оператор не использовать.
2. Дан целочисленный массив размера N. Удалить из массива все одинаковые элементы, оставив их первые вхождения.
3. Дан целочисленный массив размера N. Удалить из массива все элементы, встречающиеся менее трех раз, и вывести размер полученного массива и его содержимое.
4. Дан массив размера N и целое число K ( $1 \leq K \leq N$ ). Перед элементом массива с порядковым номером K вставить новый элемент с нулевым значением.
5. Дан массив размера N. Продублировать в нем элементы с четными номерами (2, 4, . . .). Условный оператор не использовать.

6. Дан массив размера  $N$ . Перед каждым положительным элементом массива вставить элемент с нулевым значением.
7. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Продублировать в нем все четные числа.
8. Дано целое число  $N (> 0)$ . Сформировать и вывести целочисленный массив размера  $N$ , содержащий  $N$  первых положительных нечетных чисел: 1, 3, 5, . .
9. Дано целое число  $N (> 0)$ . Сформировать и вывести целочисленный массив размера  $N$ , содержащий степени двойки от первой до  $N$ -й: 2, 4, 8, 16, . . .
10. Дано целое число  $N (> 2)$ . Сформировать и вывести целочисленный массив размера  $N$ , содержащий  $N$  первых элементов последовательности чисел Фибоначчи  $F_K$ :  $F_1 = 1$ ,  $F_2 = 1$ ,  $F_K = F_{K-2} + F_{K-1}$ ,  $K = 3, 4, \dots$
11. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке возрастания их индексов, а также их количество  $K$ .
12. Дан массив  $A$  размера  $N$ . Сформировать новый массив  $B$  того же размера по следующему правилу: элемент  $B_K$  равен сумме элементов массива  $A$  с номерами от  $K$  до  $N$ .
13. Даны два массива  $A$  и  $B$  размера 5, элементы которых упорядочены по возрастанию. Объединить эти массивы так, чтобы результирующий массив  $C$  (размера 10) остался упорядоченным по возрастанию.
14. Дан массив размера  $N$  и целое число  $K$  ( $1 \leq K < N$ ). Осуществить сдвиг элементов массива вправо на  $K$  позиций (при этом  $A_1$  перейдет в  $A_{K+1}$ ,  $A_2$  — в  $A_{K+2}$ , . . .,  $A_{N-K}$  — в  $A_N$ , а исходное значение  $K$  последних элементов будет потеряно). Первые  $K$  элементов полученного массива положить равными 0.
15. Дан массив размера  $N$ . Осуществить циклический сдвиг элементов массива влево на одну позицию (при этом  $A_N$  перейдет в  $A_{N-1}$ ,  $A_{N-1}$  — в  $A_{N-2}$ , . . .,  $A_1$  — в  $A_N$ ).

## Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение массиву.
2. Почему максимальный номер элемента массива на единицу меньше размерности массива?
3. Как задается размерность массива?
4. Что такое «индекс массива»?
5. Как происходит обращение к элементам массива?
6. Ограниченно ли количество измерений массивов в языке C#?
7. Какие данные могут выступать в качестве индексов и элементов массива?
8. В чем состоит особенность организации цикла при обработке массива?
9. Какие способы задания исходных значений элементов массива вам известны?
10. Как осуществляется доступ к каждому элементу массива?
11. Может ли индекс быть выражением вещественного типа?