

Практическая работа №13

Обработка одномерных массивов.

Цель работы: Получение практических навыков в работе с одномерными массивами. Знакомство с алгоритмами упорядочения.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: персональный компьютер, система программирования Visual Studio 2019.

Ход работы

Массив – это совокупность переменных одного типа, к которым обращаются с помощью общего имени. Доступ к отдельному элементу массива может осуществляться с помощью индекса. В языке С# все массивы состоят из соприкасающихся участков памяти. Наименьший адрес соответствует первому элементу, наибольший адрес соответствует последнему элементу. Массивы могут иметь одну или несколько размерностей.

Одномерные массивы

Одномерный массив – это фиксированное количество элементов одного и того же типа, объединенных общим именем, где каждый элемент имеет свой номер. Нумерация элементов массива в С# 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 в С# реализуется как объект, по этому 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. Поэтому для объявления одномерного массива может использоваться одна из следующих форм записи:

Форма записи	Пояснения
базовый_тип [] имя__массива; Например: int [] a;	Описана ссылка на одномерный массив, которая в дальнейшем может быть использована: 1) для адресации на уже существующий массив; 2) передачи массива в метод в качестве параметра 3) отсроченного выделения памяти под элементы массива.
базовый_тип [] имя__массива = new базовый_тип [размер];	Объявлен одномерный массив заданного типа и выделена память под одномерный

<p>Например: <code>int []a=new int [10];</code></p>	<p>массив указанной размерности. Адрес данной области памяти записан в ссылочную переменную. Элементы массива равны нулю. Замечание. Надо отметить, что в С# элементам массива присваиваются начальные значения по умолчанию в зависимости от базового типа. Для арифметических типов – нули, для ссылочных типов – null, для символов - пробел.</p>
<p>базовый_тип [] имя__массива={список инициализации}; Например: <code>int []a={0, 1, 2, 3};</code></p>	<p>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.</p>

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]`.

Замечание. В С# индексация массивов начинается с нуля. Так как массив представляет собой набор элементов, объединенных общим именем, то обработка массива обычно производится в цикле. Рассмотрим несколько простых примеров работы с одномерными массивами.

Пример 1.

```
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. Измените программу так, чтобы числа выводились в строчку.

Пример 2.

```
static void Main()
{
int[] myArray = new int[10];
int i;
for (i = 0; i < 10; i++) myArray[i] = i * i;
for (i = 0; i < 10; i++) Console.WriteLine(myArray[i]);
}
```

Задание. Измените программу так, чтобы обрабатывался массив из n чисел.

Хотя при инициализации массива нет необходимости использовать операцию `new`, все же массив можно инициализировать следующим образом:

```
int [ ] myArray = new int [ ] { 99, 10, 100, 18, 78, 23, 163, 9, 87, 49 };
```

Несмотря на избыточность, данная форма инициализации массива может оказаться полезной в том случае, когда уже существующей ссылке на одномерный массив присваивается ссылка на новый массив.

Например:

```
static void Main()
{
    int[] myArray = { 0, 1, 2, 3, 4, 5};
    int i; for (i = 0; i < 10; i++)
    Console.WriteLine(" "+myArray[i]);
    Console.WriteLine("\nНовый массив: ");
    myArray = new int[]{ 99, 10, 100, 18, 78, 23, 163, 9, 87, 49}; // 1
    for (i = 0; i < 10; i++)
    Console.WriteLine(" " + myArray[i]);
}
```

Следует отметить, что первоначально переменная myArray ссылалась на 6-ти элементный массив. В строке 1 переменной myArray была присвоена ссылка на новый 10-элементный массив, в результате чего исходный массив оказался неиспользуемым, т.к. на него теперь не ссылается ни один объект. Поэтому он автоматически будет удален сборщиком мусора.

Массивы и исключения

Выход за границы массива в C# расценивается как ошибка, в ответ на которую генерируется исключение - `IndexOutOfRangeException`.

Рассмотрим следующий пример:

```
static void Main()
{
    int[] myArray = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 };
    int i;
    try { for (i = 0; i <= 10; i++)
    Console.WriteLine(myArray[i]);
    }
    catch (IndexOutOfRangeException)
    {
    Console.WriteLine("Exception: Выход за границу диапазона");
    }
}
```

Задания для самостоятельного решения:

Вариант 1

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) сумму отрицательных элементов массива;
- 2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами. Упорядочить элементы массива по возрастанию.

Вариант 2

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) сумму положительных элементов массива;
- 2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами. Упорядочить элементы массива по убыванию.

Вариант 3

В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить:

- 1) произведение элементов массива с четными номерами;
- 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом — все отрицательные (элементы, равные 0, считать положительными).

Вариант 4

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) сумму элементов массива с нечетными номерами;
- 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами. Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Вариант 5

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) максимальный элемент массива;
- 2) сумму элементов массива, расположенных до последнего положительного элемента. Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых находится в интервале $[a, b]$. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Вариант 6

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) минимальный элемент массива;
- 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним положительными элементами. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, равные нулю, а потом — все остальные.

Вариант 7

В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить:

- 1) номер максимального элемента массива;
- 2) произведение элементов массива, расположенных между первым и вторым нулевыми элементами. Преобразовать массив таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в нечетных позициях, а во второй половине — элементы, стоявшие в четных позициях.

Вариант 8

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) номер минимального элемента массива;
- 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым отрицательными элементами. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, модуль которых не превышает 1, а потом — все остальные.

Вариант 9

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) максимальный по модулю элемент массива;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым положительными элементами. Преобразовать массив таким образом, чтобы элементы, равные нулю, располагались после всех остальных.

Вариант 10

В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить:

- 1) минимальный по модулю элемент массива;
- 2) сумму модулей элементов массива, расположенных после первого элемента, равного нулю. Преобразовать массив таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в четных позициях, а во второй половине — элементы, стоявшие в нечетных позициях.

Вариант 11

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) номер минимального по модулю элемента массива;
- 2) сумму модулей элементов массива, расположенных после первого отрицательного элемента. Сжать массив, удалив из него все элементы, величина которых находится в интервале $[a, b]$. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Вариант 12

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) номер максимального по модулю элемента массива;
- 2) сумму элементов массива, расположенных после первого положительного элемента. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, целая часть которых лежит в интервале $[a, b]$, а потом — все остальные.

Вариант 13

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) количество элементов массива, лежащих в диапазоне от A до B ;
 - 2) сумму элементов массива, расположенных после максимального элемента.
- Упорядочить элементы массива по убыванию модулей элементов.

Вариант 14

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) количество элементов массива, равных 0;
 - 2) сумму элементов массива, расположенных после минимального элемента.
- Упорядочить элементы массива по возрастанию модулей элементов.

Вариант 15

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) количество элементов массива, больших C ;
- 2) произведение элементов массива, расположенных после максимального по модулю элемента. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все отрицательные элементы, а потом — все положительные (элементы, равные 0, считать положительными).

Вариант 16

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) количество отрицательных элементов массива;

2) сумму модулей элементов массива, расположенных после минимального по модулю элемента. Заменить все отрицательные элементы массива их квадратами и упорядочить элементы массива по возрастанию.

Вариант 17

В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить:

- 1) количество положительных элементов массива;
- 2) сумму элементов массива, расположенных после последнего элемента, равного нулю. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, целая часть которых не превышает 1, а потом — все остальные.

Вариант 18

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) количество элементов массива, меньших C ;
- 2) сумму целых частей элементов массива, расположенных после последнего отрицательного элемента. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, отличающиеся от максимального не более чем на 20%, а потом — все остальные.

Вариант 19

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) произведение отрицательных элементов массива;
- 2) сумму положительных элементов массива, расположенных до максимального элемента. Изменить порядок следования элементов в массиве на обратный.

Вариант 20

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- 1) произведение положительных элементов массива;
- 2) сумму элементов массива, расположенных до минимального элемента. Упорядочить по возрастанию отдельно элементы, стоящие на четных местах, и элементы, стоящие на нечетных местах.

Контрольные вопросы:

1. Что такое массив?
2. Какие бывают массивы?
3. Зачем определять имя массива?
4. Что показывает тип массива?
5. Как определить число элементов массива?
6. Как выделяется место в памяти под элементы массива?
7. Как расположены элементы массива в памяти?
8. Как осуществить заполнение массива случайным образом?