Массивы

Занятие № 4

Массивы

- **Массивом** называется ограниченная совокупность однотипных перенумерованных элементов
- Элементы массива имеют одно и то же **имя**, а различаются порядковым **номером** (**индексом**)
- Элементы массива нумеруются с **нуля**

Массивы

- Массив характеризуется своим рангом или размерностью, определяющей **число индексов**, которые необходимо указать для доступа к его элементу
- Массив, имеющий ранг, равный единице, называется **одномерным массивом**
- Все массивы, имеющий ранг больше единицы, называются **многомерными массивами**

Массивы

- Массив относится к **ссылочным типам** данных, то есть располагается в динамической области памяти, поэтому создание массива начинается с **выделения памяти** под его элементы
- Элементами массива могут быть величины как **значимых**, так и **ссылочных** типов (в том числе массивы)

Элементы массива не нужно инициализировать, так как они инициализируются автоматически по следующему правилу:

- Если создается массив из чисел, то все его элементы инициализируются **нулями**;
- Если массив содержит элементы логического типа, то все элементы инициализируются в **false**;
- Все ссылочные типы инициализируются **null**.

Одномерные массивы

- Объявление массива:

тип [ ] имя;

тип [ ] имя = new тип [размерность];

тип [ ] имя = {список инициализаторов};

тип [ ] имя = new тип [] {список инициализаторов};

Одномерные массивы

- Объявление (примеры):

```
int [ ] a;
int [ ] b = new int[4];
int [ ] c = {1, 2, 3, 4, 5};
int [ ] d = new int [ ] {1, 2, 3, 4, 5};
```

- Доступ к элементам:

```
int x = a[0];
```

- Нумерация индексов от 0 до N - 1, где N - размер массива

Работа с массивами: заполнение

```
int [ ] a = new int[7];
for (int i=0; i<7; i++)
{
  a[i] = i*i;
}
```

Работа с массивами: вычисление суммы элементов

```
int sum = 0;
for (int i=0; i<7; i++)
{
  sum+=a[i];
}
Console.WriteLine(“Сумма элементов ”+sum);
```

Работа с массивами: вывод массива на экран

```
for (int i=0; i<7; i++)
{
 Console.WriteLine( a[i] );
}
```

Многомерные массивы

- Элементы многомерных массивов идентифицируются набором индексов - "координат" в многомерном пространстве
- Объявление:

```
int [ , ] a0;
int [ , , ] a1;
int [ ][ ][ ] a2;
```

- Доступ к элементам:

```
int e = a1[0, 1, 2];
```

Прямоугольные массивы

- Объявление массива:

тип [,] имя;

тип [,] имя = new тип [разм_1, разм_2];

тип [,] имя = {список инициализаторов};

тип [,] имя = new тип [,] {список инициализаторов};

Прямоугольные массивы

- Объявление (примеры):

```
int [ , ] a;
int [ , ] b = new int[2,3];
int [ , ] c = {{1, 2, 3},{ 4, 5,6}};
int [ , ] d = new int [2,3 ] {{1, 2, 3},{ 4, 5,6}};
```

- Доступ к элементам:

```
int x = c[0,2];
```

Неровные (ступенчатые) массивы

Неровные массивы – это массивы массивов (ссылок на массивы)

Объявление :

```
int [ ] [ ] a = new int[2][ ];
a[0] = new int[4];
a[1] = new int[20];
```

Доступ:

```
int element = a[0][1];
```

! Размеры неровных массивов могут различаться даже в одном измерении. В приведенном примере существует элемент a[1][15], но не существует элемента a[0][15]

Оператор цикла *foreach*

Этим оператором обеспечивается повторение множества операторов, составляющих тело цикла, для **каждого** элемента массива или коллекции. После перебора ВСЕХ элементов массива или коллекции и выполнения тела цикла для каждого элемента массива или коллекции, управление передаётся следующему оператору.

Оператор цикла *foreach*

foreach (тип имя in выражение) оператор;

Пример:

```
int [ ] c = {1, 2, 3, 4, 5}; // Объявили и
   определили массив
foreach (int i in c)
Console.WriteLine( i );
```

Класс Random

Класс **Random** определен в пространстве имен System и предназначен для генерации исходных данных, заданных случайным образом.

Для получения псевдослучайной последовательности необходимо сначала создать экземпляр класса **Random.**

Пример

```
Random a = new Random();
Random b = new Random (1);
```

Конструктор без параметров использует начальное значение генератора, вычисленное на основе текущего времени.

Конструктор с параметром типа int задает начальное значение генератора, что обеспечивает возможность получения одинаковых последовательностей чисел.

Основные методы

Название	Описание
Next()	Возвращает целое положительное число во всем положительном диапазоне int
Next(max)	Возвращает целое положительное число в диапазоне [0, max]
Next(min,max)	Возвращает целое положительное число в диапазоне [min, max]
NextBytes(массив)	Возвращает массив чисел в диапазоне [0, 255]
NextDouble()	Возвращает вещественное положительное число в диапазоне [0, 1)

Пример

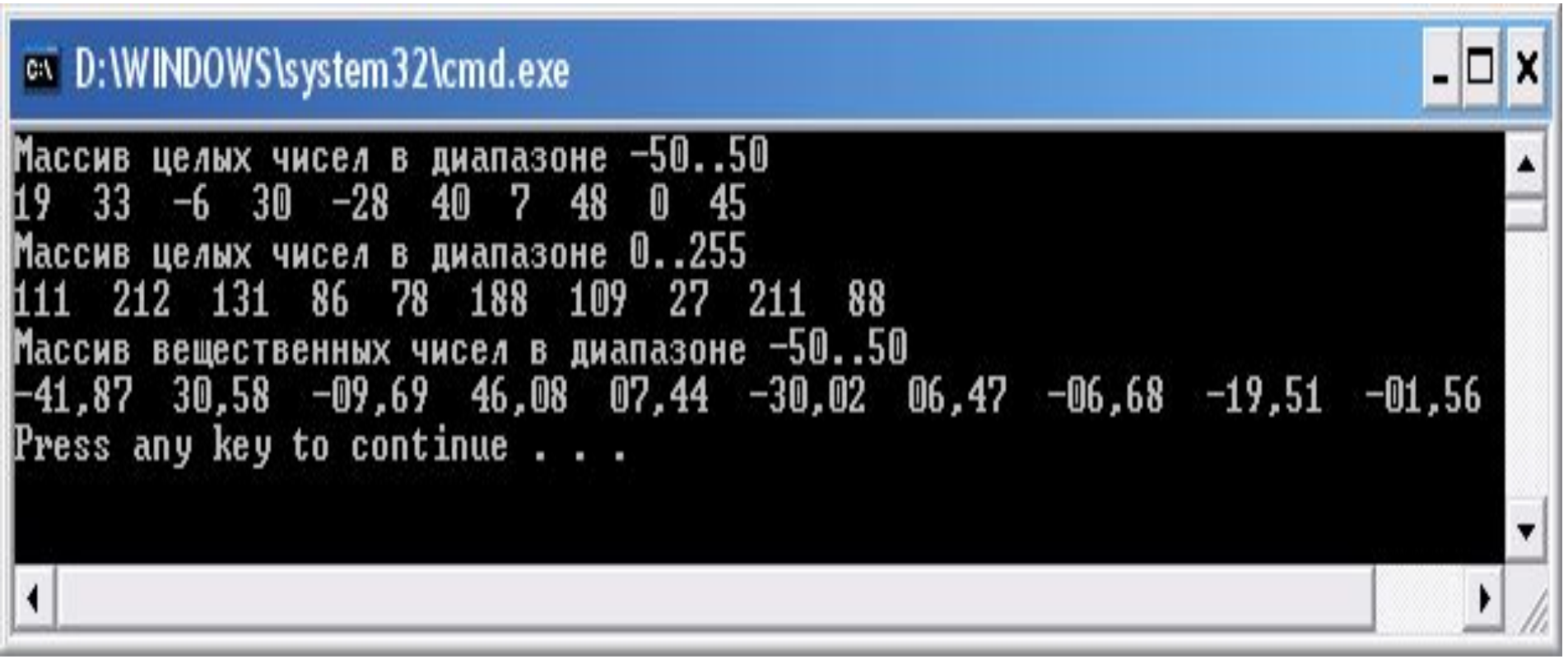
```
Random a= new Random();
int[] mas1 = new int[10];
byte[] mas2 = new byte[10];
double[] mas3 = new double[10];

Console.WriteLine("Массив целых чисел в
   диапазоне -50..50");
for (int i = 0; i < 10; i++)
      mas1[i] = (a.Next(-50,50));
foreach (int m in mas1)
       Console.Write("{0}  ", m);
Console.WriteLine();
```

```
Console.WriteLine("Массив целых чисел в
   диапазоне 0..255");
a.NextBytes(mas2);
foreach (int m in mas2)
        Console.Write("{0}  ", m);
Console.WriteLine();


Console.WriteLine("Массив вещественных чисел в
   диапазоне -50..50");
for (int i = 0; i < 10; i++)
      mas3[i] = (a.NextDouble() - 0.5) * 100;
foreach (double m in mas3)
      Console.Write("{0:00.00}  ",m);
Console.WriteLine();
```

Результат


D:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Массив целых чисел в диапазоне -50..50
19 33 -6 30 -28 40 7 48 0 45
Массив целых чисел в диапазоне 0..255
111 212 131 86 78 188 109 27 211 88
Массив вещественных чисел в диапазоне -50..50
-41,87 30,58 -09,69 46,08 07,44 -30,02 06,47 -06,68 -19,51 -01,56
Press any key to continue . . .

Класс System.Array

Все массивы в C# построены на основе базового класса **System.Array**, который содержит полезные для программиста свойства и методы.

Свойство Length

Свойство **Length** определяет количество элементов массива (по всем размерностям)

Пример:

```
for (int i=0; i< m.Length; i++)
{
  Console.WriteLine(m[i]);
}
```

Свойство Rank

Свойство **Rank** показывает размерность массива

```
int [,] mas = new int [2,3];
Console.WriteLine(mas.Rank);
```

Результат: 2

Метод Clear()

Метод Clear() позволяет очистить указанный диапазон элементов (числовые элементы приобретут значения 0, ссылки на объекты — null, логические элементы - false).

Первым параметром этого метода является имя массива, вторым – индекс, с которого происходит очистка, третьим – число элементов.

```
int [ ] c = {1, 2, 3, 4, 5};
Array.Clear(c,0,c.Length);
```

Метод GetLength()

Метод GetLength() используется для определения количества элементов в указанном измерении массива.

```
int [,] c = {{1,2,3},{4,5,6}};
int dim0 = c.GetLength(0); // == 2
int dim1 = c.GetLength(1); // == 3
```

Метод IndexOf()

Метод IndexOf() возвращает номер первого вхождения указанного элемента. Если элемент не найден, то возвращается -1.

```
int [ ] c = {12,32,3,54,15,6};
int w = Array.IndexOf(c,54); //==3
```

Метод LastIndexOf()

Метод LastIndexOf() возвращает номер последнего вхождения указанного элемента. Если элемент не найден, то возвращается -1.

```
int [ ] c = {12,32,3,54,12,6};
int w = Array.LastIndexOf(c,12);
  //==4
```

Метод Sort()

Метод Sort() сортирует одномерный массив встроенных типов данных, причем массив передается как параметр.

```
int [ ] c = {12,32,3,54,15,6};
Array.Sort(c);
```

Результат :

3 6 12 15 32 54

Метод Reverse()

Метод Reverse() позволяет расставить элементы одномерного массива в обратном порядке, причем массив передается как параметр.

```
int [ ] c = {12,32,3,54,15,6};
Array.Reverse(c);
```

Результат :

6 15 54 3 32 12

Метод BinarySearch()

Метод BinarySearch() выполняет двоичный поиск в отсортированном массиве. Возвращает индекс элемента.

```
int[] c = { 12, 32, 3, 54, 15, 6 };
Array.Sort(c);
Console.WriteLine(Array.BinarySearch(c, 12));
```

Метод CopyTo()

Метод CopyTo() используется для копирования элементов из исходного массива в массив назначения.

```
int[ ] c = { 12, 32, 3, 54, 15, 6 };
int[ ] d = new int[6];
c.CopyTo(d, 0);
```

Метод Copy()

Метод Copy() используется для копирования заданного диапазона элементов из исходного массива в массив назначения.

```
int[] c = { 12, 32, 3, 54, 15, 6 };
int[] d = new int[6];
Array.Copy(c, d, 3);        // 12  32  3  0  0  0
Array.Copy(c,1, d, 2,3); // 0  0  32  3  54  0
```