Массивы

Массив—

- набор элементов одного и того же типа, объединенных общим именем.
- C#-массивы относятся к ссылочным типам данных, реализованы как объекты.
- Имя массива является ссылкой на область кучи (динамической памяти), в которой последовательно размещается набор элементов определенного типа.
- Выделение памяти под элементы происходит на этапе инициализации массива.
- Освобождение памяти - система сборки мусора - неиспользуемые массивы автоматически утилизируются данной системой.

Одномерные массивы

- Одномерный массив – это фиксированное количество элементов одного и того же типа, объединенных общим именем, где каждый элемент имеет свой номер.

1. Объявляется ссылочная переменная на массив

2. Выделяется память под требуемое количество элементов базового типа, и ссылочной переменной присваивается адрес нулевого элемента в массиве.

Объявление одномерного массива

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]; *Например*: int []a=new int [10];	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. ***Замечание***. В C# элементам массива присваиваются начальные значения по умолчанию в зависимости от базового типа. Для арифметических типов – нули, для ссылочных типов – null, для символов - пробел.
базовый_тип [] имя__массива={список инициализации}; *Например*: int []a={0, 1, 2, 3};	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.

```
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]);
                    }
```

```
 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]);
           }
```

Существующей ссылке на одномерный массив присваивается ссылка на новый массив

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

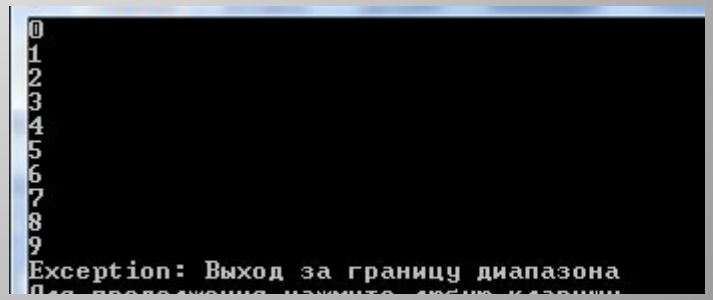
```
static void Main()
    {
        int[] myArray = { 0, 1, 2, 3, 4, 5};
        int i;
        for (i = 0; i < 10; i++)
            Console.Write(" "+myArray[i]);
        Console.WriteLine("\nНовый массив: ");
        myArray = new int[] { 99, 10, 100, 18, 78, 23, 163, 9, 87, 49 };
        for (i =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

1.переменная myArray ссылалась на 6-ти элементный массив.
2.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.
3.он автоматически будет удален сборщиком мусора.

Массивы и исключения

```
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");
        }
    }
```

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



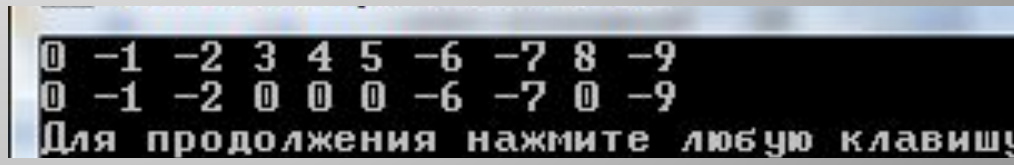
Массив как параметр

- Так как имя массива фактически является ссылкой, то он передается в метод по ссылке
- Все изменения элементов массива, являющегося формальным параметром, отразятся на элементах соответствующего массива, являющимся фактическим параметром.

```
class Program
  {
     static void Print(int n, int[] a)  //n – размерность массива, a – ссылка на
    массив
     {
        for (int i = 0; i < n; i++) Console.Write("{0} ", a[i]);
        Console.WriteLine();          }

     static void Change(int n, int[] a)
     {
        for (int i = 0; i < n; i++)
           if (a[i] > 0) a[i] = 0;   // изменяются элементы массива
     }

     static void Main()
     {
        int[] myArray = { 0, -1, -2, 3, 4, 5, -6, -7, 8, -9 };
        Print(10, myArray);
        Change(10, myArray);
        Print(10, myArray);          }
   }
```



Массив как объект

Элемент	Вид	Описание
Length	свойство	Количество элементов массива (по всем размерностям)
BinarySearch	статический метод	Двоичный поиск в отсортированном массиве
Clear	статический метод	Присваивание элементам массива значений по умолчанию
Copy	статический метод	Копирование заданного диапазона элементов одного массива в другой
CopyTo	экземплярный метод	Копирование всех элементов текущего одномерного массива в другой массив
GetValue	экземплярный метод	Получение значения элемента массива
IndexOf	статический метод	Поиск первого вхождения элемента в одномерный массив
LastIndexOf	статический метод	Поиск последнего вхождения элемента в одномерный массив
Reverse	статический метод	Изменение порядка следования элементов на обратный
SetValue	экземплярный метод	Установка значения элемента массива
Sort	статический метод	Упорядочивание элементов одномерного массива

- Вызов статических методов происходит через обращение к имени класса

  Например:

  /*Обращение к статическому методу Sort класса Array и передача данному методу в качестве параметра объект myArray - экземпляр класса Array*/

  Array.Sort(myArray)

- Обращение к свойству или вызов экземплярного метода производится через обращение к экземпляру класса

  Например:

  myArray.Length

  или

  myArray.GetValue(i)

```
class Program    {
      static void Main()          {
            try              {
               int[] MyArray;
               Console.Write("Введите размерность массива: ");
               int n = int.Parse(Console.ReadLine());
               MyArray = new int[n];
               for (int i = 0; i < MyArray.Length; ++i)
               {         Console.Write("a[{0}]=",i);
                         MyArray[i] = int.Parse(Console.ReadLine());   }
               PrintArray("исходный массив:", MyArray);
               Array.Sort(MyArray);
               PrintArray("массив отсортирован по возрастанию", MyArray);
               Array.Reverse(MyArray);
               PrintArray("массив отсортирован по убыванию", MyArray);              }
            catch (FormatException)              {
               Console.WriteLine("неверный формат ввода данных");              }
            catch (OverflowException)
            {                 Console.WriteLine("переполнение");              }
            catch (OutOfMemoryException)              {
Console.WriteLine("недостаточно памяти для создания нового объекта");      }          }
          static void PrintArray(string a, int[] mas)          {              Console.WriteLine(a);
               for (int i = 0; i < mas.Length; i++) Console.Write("{0} ", mas[i]);
               Console.WriteLine();          }       }       }
```

```
Введите размерность массива: i
неверный формат ввода данных
```

```
Введите размерность массива: 100000000000000
переполнение
```

```
Введите размерность массива: 7
a[0]=1
a[1]=5
a[2]=66
a[3]=-8
a[4]=0
a[5]=-88
a[6]=9
исходный массив:
1 5 66 -8 0 -88 9
массив отсортирован по возрастанию
-88 -8 0 1 5 9 66
массив отсортирован по убыванию
66 9 5 1 0 -8 -88
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Многомерные массивы

тип [,] имя__массива;

тип [,] имя__массива = new тип [размер1, размер2];

тип [,] имя__массива={{элементы 1-ой строки}, … , {элементы n-ой строки}};

тип [,] имя__массива= new тип [,]{{элементы 1-ой строки}, … ,{элементы n-ой строки}};

Например:

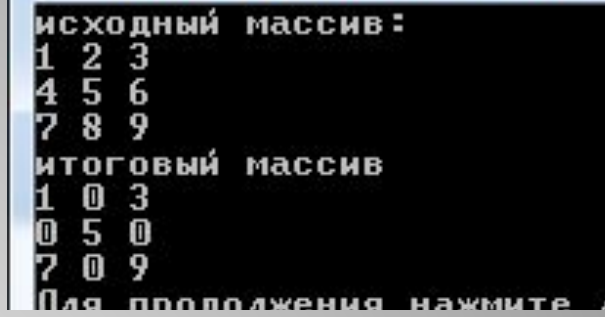
int [,] a;

int [,] a= new int [3, 4];

int [,] a={{0, 1, 2}, {3, 4, 5}};

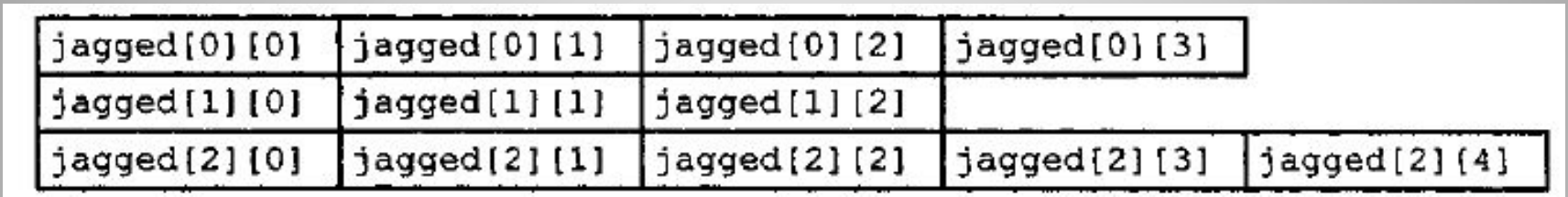
int [,] a= new int [,]{{0, 1, 2}, {3, 4, 5}};

```
class Program       {
            static void PrintArray(string a, int[,] mas)      {
                  Console.WriteLine(a);
                  for (int i = 0; i < mas.GetLength(0); i++)
                  {       for (int j = 0; j < mas.GetLength(1); j++)
                        Console.Write("{0} ", mas[i, j]);
                        Console.WriteLine();                }
            }
            static void Change(int[,] mas)    {
                  for (int i = 0; i < mas.GetLength(0); i++)
                        for (int j = 0; j < mas.GetLength(1); j++)
                              if (mas[i, j] % 2 == 0) mas[i, j] = 0;       }
            static void Main(){
                  try {   int[,] MyArray ={ { 1, 2, 3 }, { 4, 5, 6 }, { 7, 8, 9 } };
                        PrintArray("исходный массив:", MyArray);
                        Change(MyArray);
                        PrintArray("итоговый массив", MyArray);  }
                  catch (FormatException)
                  {     Console.WriteLine("неверный формат ввода данных");         }
                  catch (OverflowException)
                  {     Console.WriteLine("переполнение");   }
                  catch (OutOfMemoryException)
                  {     Console.WriteLine("недостаточно памяти для создания нового объекта");      }
      } }
```



Рваные массивы

тип[ ] [ ] имя = new тип[размер][ ];

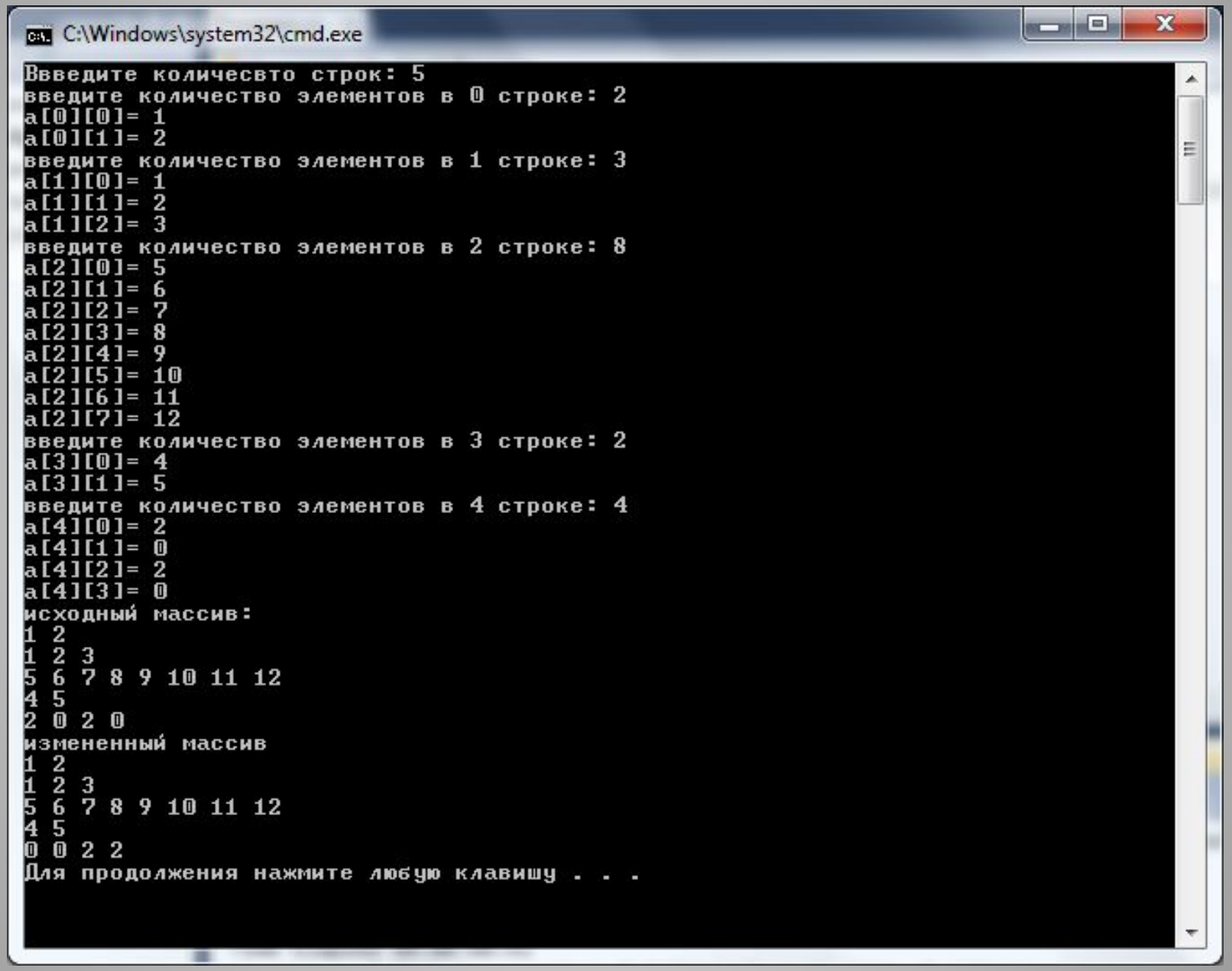



```
int [ ] [ ] jagged = new int [ 3 ] [ ] ;
jagged [0] = new int [ 4 ] ;
jagged [1] = new int [ 3 ] ;
jagged [2] = new int [ 5 ] ;
```

Так как каждая строка ступенчатого массива фактически является одномерным массивом, то с каждой строкой можно работать как с экземпляром класса Array.

Это является преимуществом ступенчатых массивов перед двумерными массивами.

```
class Program    {
      static void Main()       {
        try          {              int[][] MyArray;
                          Console.Write("Ввведите количесвто строк: ");
                         int n = int.Parse(Console.ReadLine());
                        MyArray = new int[n][];
                       for (int i = 0; i < MyArray.Length; i++)
          {   Console.Write("введите количество элементов в {0} строке: ", i);
             int j = int.Parse(Console.ReadLine());                MyArray[i] = new int[j];
             for (j = 0; j < MyArray[i].Length; j++)
             {    Console.Write("a[{0}][{1}]= ", i, j);
                MyArray[i][j] = int.Parse(Console.ReadLine());                }             }
          PrintArray("исходный массив:", MyArray);
          for (int i = 0; i < MyArray.Length; i++) Array.Sort(MyArray[i]);
          PrintArray("измененный массив", MyArray);          }
        catch (FormatException)
        {              Console.WriteLine("неверный формат ввода данных");          }
        catch (OverflowException)
        {              Console.WriteLine("переполнение");          }
        catch (OutOfMemoryException)
        {              Console.WriteLine("недостаточно памяти для создания нового объекта");          }       }
       static void PrintArray(string a, int[][] mas)       {
        Console.WriteLine(a);
        for (int i = 0; i < mas.Length; i++)
        {              for (int j = 0; j < mas[i].Length; j++) Console.Write("{0} ", mas[i][j]);
      Console.WriteLine();          }       }   }
```


C:\Windows\system32\cmd.exe
Ввведите количесвто строк: 5
введите количество элементов в 0 строке: 2
a[0][0]= 1
a[0][1]= 2
введите количество элементов в 1 строке: 3
a[1][0]= 1
a[1][1]= 2
a[1][2]= 3
введите количество элементов в 2 строке: 8
a[2][0]= 5
a[2][1]= 6
a[2][2]= 7
a[2][3]= 8
a[2][4]= 9
a[2][5]= 10
a[2][6]= 11
a[2][7]= 12
введите количество элементов в 3 строке: 2
a[3][0]= 4
a[3][1]= 5
введите количество элементов в 4 строке: 4
a[4][0]= 2
a[4][1]= 0
a[4][2]= 2
a[4][3]= 0
исходный массив:
1 2
1 2 3
5 6 7 8 9 10 11 12
4 5
2 0 2 0
измененный массив
1 2
1 2 3
5 6 7 8 9 10 11 12
4 5
0 0 2 2
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

Оператор foreach

- Применяется для перебора элементов в специальным образом организованной группе данных, в том числе и в массиве.
- Удобство заключается в том, что не требуется определять количество элементов в группе и выполнять перебор по индексу – просто указываем на необходимость перебрать все элементы группы.

foreach (<тип> <имя> in <группа>) <тело цикла>

где *имя* определяет локальную по отношению к циклу переменную, которая будет по очереди принимать все значения из указанной *группы*, а *тип* соответствует базовому типу элементов *группы*.

Ограничение: с его помощью можно только просматривать значения элементов в группе данных, но нельзя их изменять.

Использование оператора foreach

1) для работы с одномерными массивами:

```
static void PrintArray(string a, int [] mas)
        {
           Console.WriteLine(a);
           foreach (int x in mas)Console.Write("{0} ", x);
           Console.WriteLine();        }
```

2) для работы с двумерными массивами:

```
static int Sum (int [,] mas)
        {
           int s=0;
           foreach (int x in mas) s += x;
           return s;        }
```

3) для работы со ступенчатыми массивами:

```
static void PrintArray3(string a, int[][] mas)
            {
               Console.WriteLine(a);
               for (int i = 0; i < mas.Length; i++)
               {
                  foreach (int x in mas[i]) Console.Write("{0} ", x);
                  Console.WriteLine();                }            }
```