

Двумерные массивы (Матрицы)

Если в массиве хранится таблица значений, то такой массив называют двумерным, а его элементы нумеруются двумя индексами – номером строки и номером столбца, на пересечении которых находится данный элемент.

В памяти компьютера все элементы массива занимают одну непрерывную область. Двумерный массив располагается в памяти по строкам.

Двумерный массив можно представить в виде матрицы:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}.$$

Описание двумерного массива

Для двумерных массивов:

```
var  
a :array[1..n ,1..m] of <тип>;
```

Где а - имя массива;

n, m - количество строк и столбцов в массиве;

<тип> - тип элементов массива.

Количество элементов в массиве - $n \times m$.

Например:

```
var  
mas: array [1...10,1..10] of real;  
begin  
...
```

Описан массив mas - содержащий 100 элементов вещественного типа (10 строк и 10 столбцов).

Размер массива должен быть задан в явном виде (как в предыдущем фрагменте), или через const.

Например:

```
const  
n = 5, m=5;  
var  
mas: array[1...n,1..m] of real;  
begin  
...
```

Описан массив mas - содержащий 25 элементов целого типа (5 строк и 5 столбцов).

Каждый элемент массива определяется с помощью двух индексов, стоящих справа от имени в квадратных скобках.

$a[i, j]$ - элемент стоящий на пересечении i -ой строки и j -го столбца.

$a[i, i]$ - элементы главной диагонали.

$a[i, 2]$ - элементы второго столбца.

Индекс может быть - переменной, константой, арифметическим выражением целого типа.

Если количество строк равно количеству столбцов, матрица называется *квадратной*.

Обработка двумерных массивов производится при изменении индексов элементов.

Все элементы главной диагонали удовлетворяют условию:

$$i=j$$

(номер строки равен номеру столбца).

Все элементы побочной диагонали удовлетворяют условию:

$$i+j=n+1$$

(n - количество строк и столбцов).

Элементы, расположенные над главной диагональю удовлетворяют условию:

$$i < j$$

(номер строки строго меньше номера столбца).

Элементы, расположенные под главной диагональю удовлетворяют условию:

$$i > j$$

(номер строки строго больше номера столбца).

Ввод элементов двумерного массива

...

```
for i:=1 to n do
```

```
  for j:=1 to m do
```

```
    readln(a[i,j]);
```

...

Данный фрагмент позволит ввести элементы массива по строкам.

Для ввода элементов массива по столбцам, достаточно в предыдущем фрагменте поменять местами внутренний и внешний циклы.

Вывод элементов двумерного массива

...

```
for i:=1 to n do
```

```
  begin
```

```
    for j:=1 to m do
```

```
      write(a[i,j], ' ');
```

```
    writeln;
```

```
  end;
```

...

Данный фрагмент позволит вывести элементы массива в виде матрицы.