

Двумерный массив в Паскале

Двумерные массивы

Двумерный массив является разновидностью многомерных. Визуально двумерный массив можно представить в виде таблицы. Положение элемента задается двумя индексами:

i — порядковый номер строки

j — порядковый номер столбца

В качестве примера на рисунке ниже приведен двумерный массив из целых чисел размером 5 на 5 элементов. Его называют квадратным или матрицей. В прямоугольном — количество строк и столбцов отличаются.

Двумерные числовые массивы

a: array [1..5, 1..5] of integer;

$i \backslash j$	1	2	3	4	5
1	-3	0	8	-2	7
2	2	4	7	-4	1
3	5	9	0	3	-2
4	-9	2	6	8	1
5	-7	3	5	2	9

Элементы массива
 $a[1,3]=8$ $a[2,5]=9$ $a[3,3]=0$
 $a[4,1]=-9$ $a[5,5]=9$



$a[i,j]$ — общее обозначение элемента массива
 i - порядковый номер строки
 j - порядковый номер столбца

Описание двумерного массива на Паскале отличается от одномерного только добавлением второй размерности в квадратных скобках.

Главная и побочная диагонали матрицы

Большое количество задач на обработку связано с элементами главной и побочной диагонали. Они обладают особыми свойствами.

Посмотрите на рисунок ниже. Элементы главной диагонали располагаются в ячейках оранжевого цвета. Главный признак, по которому можно их идентифицировать — значения индексов одинаковы.

Двумерные числовые массивы



a: array [1..5, 1..5] of integer;

<i>i \ j</i>	1	2	3	4	5
1	-3	0	8	-2	7
2	2	4	7	-4	1
3	5	9	0	3	-2
4	-9	2	6	8	1
5	-7	3	5	2	9

Элемент $a[3,3]$ – общий для диагоналей

Главная диагональ –
оранжевые ячейки
Элементы диагонали имеют
равные индексы $i = j$

Побочная диагональ –
зеленые ячейки
Для элементов выполняется
 $i + j = 5 + 1$,
где 5 – количество
строк(столбцов) массива

В побочной диагонали (ячейки зеленого цвета) расположены элементы, у которых сумма индексов равна количеству строк (столбцов) плюс один.

Пример двумерного массива

Заполнение и вывод на экран

Рассмотрим пример программы на паскале. Заполнение будем проводить случайными числами, так как ручной ввод для отладки программы на Паскале не удобен.

План действий:

опишем массив, укажем все необходимые переменные;

заполним случайными значениями;

сделаем вывод на экран в виде таблицы.

Текст программы

```
var i,j:integer;
```

```
a: array [1..5,1..5]of integer;
```

```
begin
```

```
  {заполнение случайными числами}
```

```
  for i:=1 to 5 do
```

```
    for j:=1 to 5 do
```

```

    a[i,j]:=random(10);

    {вывод на экран}

for i:=1 to 5 do

    begin

        for j:=1 to 5 do

            write(a[i,j]:3);

            writeln;

        end;

    end.

```

Второй вариант немного короче. Отличается от первого тем, что заполнение и вывод проходит в одном цикле. Можно использовать в качестве шаблона для решения однотипных задач на Паскаль.

```

const n=5; m=5;

var

i,j:integer;

a: array [1..n,1..m] of integer;

begin

    {заполнение случайными числами и вывод на экран}

for i:=1 to n do

    begin

        for j:=1 to m do

            begin

                a[i,j]:=random(10);

                write(a[i,j]:3);

            end;

            writeln;

        end;

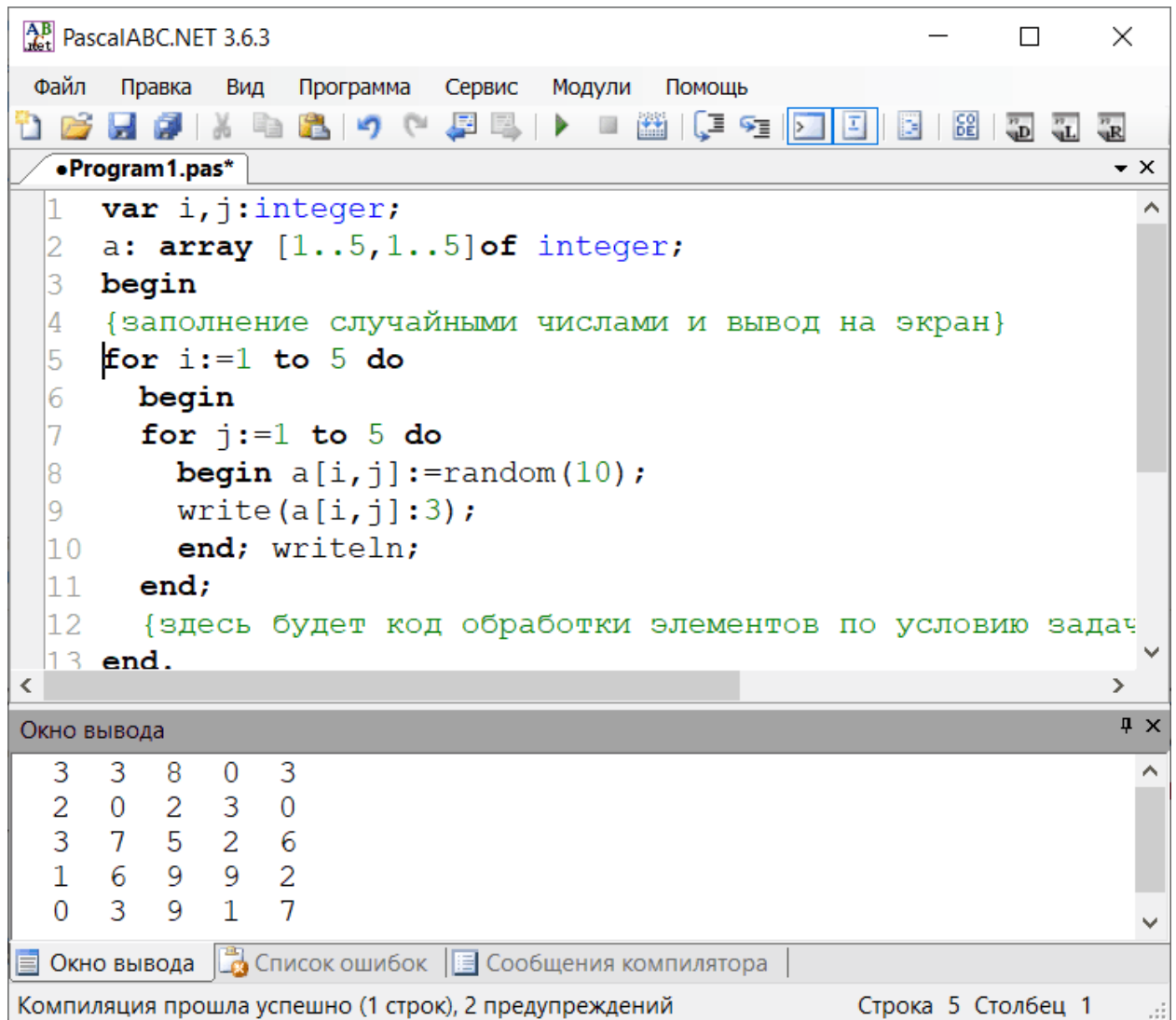
    end;

    {здесь будет код обработки по условию задачи}

end.

```

При составлении программ, этот код будет присутствовать практически в каждой задаче. Здесь происходит подготовка исходного массива, заданного случайными числами.



The screenshot shows the PascalABC.NET 3.6.3 IDE. The main window displays a Pascal program named 'Program1.pas'. The code defines a 5x5 integer array 'a' and fills it with random numbers from 0 to 9. It then prints the array. The output window shows the resulting 5x5 grid of numbers.

```
1 var i,j:integer;
2 a: array [1..5,1..5] of integer;
3 begin
4   {заполнение случайными числами и вывод на экран}
5   for i:=1 to 5 do
6   begin
7     for j:=1 to 5 do
8     begin a[i,j]:=random(10);
9       write(a[i,j]:3);
10      end; writeln;
11    end;
12    {здесь будет код обработки элементов по условию задачи}
13 end.
```

Окно вывода

3	3	8	0	3
2	0	2	3	0
3	7	5	2	6
1	6	9	9	2
0	3	9	1	7

Окно вывода | Список ошибок | Сообщения компилятора

Компиляция прошла успешно (1 строк), 2 предупреждений Строка 5 Столбец 1

Результат работы программы

Обработка элементов по условию задачи будет различаться и записываться в продолжении указанного выше текста программы на Паскаль. После обработки следует код вывода результата работы программы.

Сумма элементов двумерного массива

Запишем код обработки элементов, который вычислит их сумму.

Для правильной работы программы на Паскале, необходимо в раздел описания переменных добавить переменную для вычисления суммы S.

```
var s:integer;
```

Код обработки и вывода результата. Его нужно добавить в текст программы на Паскаль, указанной выше.

```

s:=0;

for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 5 do
    s:=s+a[i,j];
  write('Сумма элементов = ',s);

```

Задачи с решением

Задача 1. Вычислить сумму и количество положительных элементов целочисленного массива $A[1..n, 1..n]$, находящихся над главной диагональю.

Решение:

В этом примере размер матрицы задается через константу, что удобно использовать при отладке программы. Постоянные величины в Паскаль записывают перед разделом Var.

```

const n=4;

var i,j,s,k:integer;

a: array [1..n,1..n] of integer;

begin
  {заполнение случайными числами и вывод на экран}

  for i:=1 to n do
    begin
      for j:=1 to n do
        begin a[i,j]:=random(10);
          write(a[i,j]:3);
        end; writeln;
      end;

  {код обработки по условию задачи}

  s:=0;k:=0;

  for i:=1 to n do
    begin
      for j:=i+1 to n do

```

```

begin

    s:=s+a[i,j];

    k:=k+1;

end;

end;

writeln('Сумма элементов = ',s);

write('Количество элементов = ',k);

end.

//Источник: https://infouch.ru/dvumernyy-massiv-v-paskale

```

Задача 2. Задана квадратная матрица. Получить транспонированную матрицу (перевернутую относительно главной диагонали).

Решение:

```

const n=5;

var i,j:integer;

a,b: array [1..n,1..n] of integer;

begin

    {заполнение случайными числами и вывод на экран}

    writeln('Исходная матрица');

    for i:=1 to n do

        begin

            for j:=1 to n do

                begin a[i,j]:=random(10);

                    write(a[i,j]:3);

                end; writeln;

            end;

        {код обработки по условию задачи}

        for i:=1 to n do

            for j:=1 to n do

```

```
    b[i,j]:=a[j,i];  
writeln('Транспонированная матрица');  
for i:=1 to n do  
begin  
  for j:=1 to n do  
  begin  
    write(b[i,j]:3);  
    end; writeln;  
  end;  
end.  
  
//Источник: https://infouch.ru/dvumernyy-massiv-v-paskale
```