

Матрицы

Определение.

Двумерным массивом называется совокупность данных, каждое значение которых зависит от двух чисел, которые можно рассматривать как индекс столбца в матрице.

Формат записи

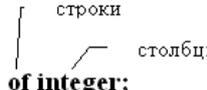
<имя>: **array** [н_индекс_1..в_индекс_1, н_индекс_2 ..в_индекс_2] **of** <тип>

1) Var

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

2) const

n=4; m=3;
type
mas=array[1..m,1..n] of integer;



The diagram shows a 2D array structure. A vertical bracket on the left is labeled "строки" (rows) and a horizontal bracket on the top is labeled "столбцы" (columns).

Для того чтобы использовать элемент массива, надо указать имя массива и индекс элемента. Первый индекс соответствует номеру строки, второй – номеру столбца. Например:

```
for i:=1 to n do  
for j:=1 to n do  
a[i,j]:= random (100);
```

При инициализации двумерных массивов каждая строка заключается в дополнительную пару круглых скобок:

```
const a:mas= ((2,3,1,0),  
(1,9,1,3),  
(3,5,7,0));
```

Аналогом массивов языка Паскаль в математике являются матрицы. Матрица, у которой число строк равно числу столбцов, называется квадратной. $A(n,n)$ – квадратная матрица

Основные свойства квадратных матриц:

1. Квадратные матрицы имеют главную и побочные диагонали. Например, для матрицы A на главной диагонали лежат элементы 1, 5 и 9, а на побочной – 3, 5 и 7.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}.$$

Если:

- $i=j$ – элементы расположены на главной диагонали;
- $i>j$ – элементы расположены ниже главной диагонали;
- $i<j$ – элементы расположены выше главной диагонали;
- $i?j$ – элементы расположены на главной диагонали и ниже;
- $i+j= n+1$ – элементы расположены на побочной диагонали;
- $i+j< n+1$ – элементы расположены над побочной диагональю;
- $i+j> n+1$ – элементы расположены под побочной диагональю;

$A = \begin{pmatrix} 100 \\ 050 \\ 009 \end{pmatrix}$ 2. Квадратная матрица, у которой все элементы, исключая элементы главной диагонали, равны нулю, называется **диагональной матрицей**

$A = \begin{pmatrix} 100 \\ 010 \\ 001 \end{pmatrix}$ 3. Диагональная матрица, у которой все элементы, стоящие на главной диагонали, равны 1, называется **единичной матрицей**

4. $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$ Если в матрице A (m,n) поменять местами строки и столбцы, то получится матрица A^t (m,n), которая называется **транспонированной матрицей**.

Основные действия, которые можно выполнять над матрицами

- суммировать;
- находить разность;
- произведение матрицы на некоторое число;

- произведение двух матриц.

Типовые алгоритмы обработки матриц на языке Паскаль

1. Вывод матрицы в виде таблицы:

```
for i:= 1 to n do  
begin  
for j:= 1 to m do  
write (a[i,j]:4);  
writeln  
end;
```

2. Использование генератора случайных чисел:

```
randomize;  
for i:=1 to m do  
begin  
for j:=1 to n do  
begin  
a[i,j]:=random(100)-10;  
write(a[i,j]:4);  
end;  
writeln;  
end;
```

3. 2-ой способ вывода матрицы в виде таблицы:

```
for i:= 1 to n do  
for j:= 1 to m do  
if j>m then write (a[i,j]:4)  
else writeln (a[i,j]:4);
```

4. Суммирование матриц:

```
for i:= 1 to n do  
begin  
for j:= 1 to m do  
c[i,j]:=a[i,j]+ b[i,j]  
end;
```