

# Массивы в Pascal

---

Одномерные массивы





# Массивы

Один из самых распространенных способов организации данных – табличный.

Таблицы могут состоять из 1 строки (линейная):

$$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4$$

и из нескольких строк и столбцов (прямоугольная):

$$a_{11} \quad a_{12} \quad a_{13} \quad a_{14}$$

$$a_{21} \quad a_{22} \quad a_{23} \quad a_{24}$$

$$a_{31} \quad a_{32} \quad a_{33} \quad a_{34}$$

**Массив** – совокупность данных одного типа.

# Массивы

## Одномерные массивы



- Обозначаются массивы латинскими буквами, строки нумеруются сверху вниз, столбцы слева направо. Элемент, расположенных на  $i$  – том месте линейной таблицы обозначается  $A [ i ]$

Название  
массива

Номер  
элемента

# Массивы

## Одномерные массивы



- Прежде чем использовать массив в программе необходимо зарезервировать в памяти место под него. Для этого используется зарезервированное слово `array` – массив:
- `Var`  
`a:array[1..n] of integer;`

Число элементов массива

# Алгоритм решения задач с использованием массивов:



1. Описание массива
2. Заполнение массива
3. Вывод массива (распечатка)
4. Выполнение условий задачи
5. Вывод результата

# Способы задания элементов массива:



1. Ввод с клавиатуры.

```
Write('Введите число элементов');
```

```
Read(n);
```

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

```
Read(a[i]);
```

```
WriteLn;
```

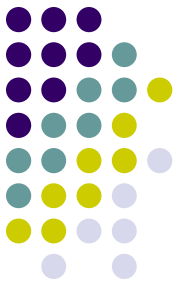
```
For i:=1 to n do
```

```
Write(a[i]:4);
```

Ввод элементов массива

Вывод элементов массива

# Способы задания элементов массива:



2. С помощью генератора случайных чисел.

```
Randomize;
```

```
Write('Введите число элементов');
```

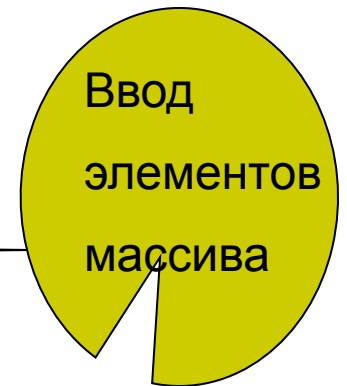
```
Read(n);
```

```
For i:=1 to n do begin
```

```
  a[i]:=random(10);
```

```
  Write(a[i]:4);
```

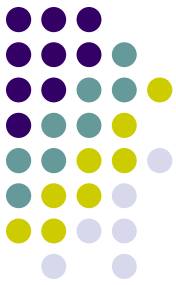
```
End;
```



## Пример 1

В одномерном массиве посчитать сумму положительных элементов

```
program sum;
uses crt;
var a:array[1..10] of integer;
    i,n,s:integer;
begin
  clrscr;
  write('Введите число элементов');
  read(n);
  for i:=1 to n do
    read(a[i]);
  for i:=1 to n do begin
    write(a[i]:4);
    if a[i]>0 then s:=s+a[i];
    end;
  gotoxy(5,10);
  write('s= ',s);
  readkey;
end.
```

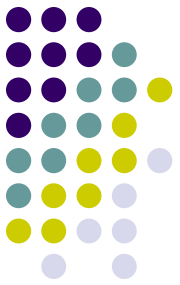




## Пример 2

В одномерном массиве вычислить  
минимальный элемент

```
program minimum;
uses crt;
var a:array[1..10] of integer;
    i,n,min:integer;
begin
  clrscr;  write('Введите число элементов');
  read(n);
  for i:=1 to n do
  read(a[i]);  writeln;
  for i:=1 to n do
    write(a[i]:4);
    min:=a[1];
  for i:=2 to n do
    if a[i]<min then min:=a[i];
  writeln;
  write('Мин. элемент= ',min);
readkey;
end.
```



### Пример 3

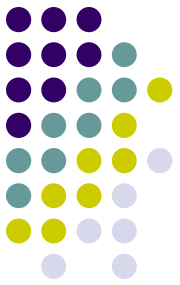
Дан массив целых чисел.  
Записать его наоборот



```
program massiv;
uses crt;
var a:array[1..10] of integer;{описание массива}
    i,n:integer;
begin
  clrscr;
  randomize; {генератор случайных чисел}
  write('Введите число элементов');
  read(n);
  for i:=1 to n do begin
    a[i]:=random(10); {заполнение массива}
    write(a[i]:4); {вывод массива}
  end;
  writeln;{переход на след. строку}
  for i:=n downto 1 do
    write(a[i]:4); {вывод массива наоборот}
  readkey
end.
```

## Пример 4

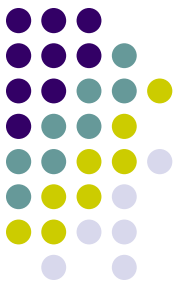
Определить, сколько пар одинаковых соседних элементов содержится в массиве.



```
program massiv;
uses crt;
var a:array[1..10] of integer;{описание массива}
    i,n,s:integer;
begin
  clrscr;
  randomize; {генератор случайных чисел}
  write('Введите число элементов');
  read(n);
  for i:=1 to n do begin
    a[i]:=random(10); {заполнение массива}
    write(a[i]:4); {вывод массива}
  end;
  writeln;{переход на след. строку}
  for i:=1 to n do
    if a[i]=a[i+1] then s:=s+1;
  write('s=',s); {вывод массива наоборот}
  readkey
end.
```

## Пример 5

В одномерном массиве заменить все нулевые элементы на 10



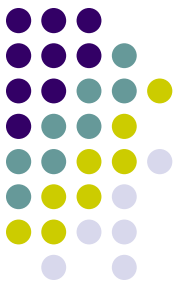
```
program massiv;
uses crt;
var a:array[1..10] of integer;{описание массива}
    i,n,s:integer;
begin
  clrscr;
  randomize; {генератор случайных чисел}
  write('Введите число элементов'); read(n);
  for i:=1 to n do begin
    a[i]:=random(10); {заполнение массива}
    write(a[i]:4); {вывод массива}
  end;   writeln;{переход на след. строку}
  for i:=1 to n do begin
    if a[i]=0 then a[i]:=10;
    write(a[i]:4); {вывод массива наоборот}
  end;
  readkey
end.
```



# Самостоятельно:

1. В одномерном массиве найти разность наибольшего и наименьшего элементов.
2. Дан одномерный массив. Вывести на экран числа  $> 5$ .
3. В одномерном массиве найти произведение ненулевых элементов.

# Самостоятельная работа. Генератор случайных чисел

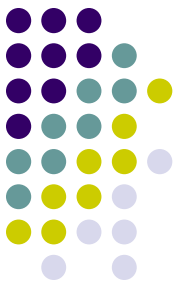


## В-1

- Создать и напечатать одномерный массив случайными числами от 0 до 15 и вывести на экран те из них, которые больше 10.
- Создать и напечатать одномерный массив случайными числами от 0 до 10 и вывести на экран те из них, которые больше последнего элемента массива.
- Создать и напечатать одномерный массив случайными числами от 0 до 9. Если есть в нем элементы, равные 3, то заменить их последующими числами.

## В-2

- Создать и напечатать одномерный массив случайными числами от 0 до 12 и вывести на экран те из них, которые меньше 7.
- Создать и напечатать одномерный массив случайными числами от 0 до 15 и вывести на экран те из них, которые больше первого элемента массива.
- Создать и напечатать одномерный массив случайными числами от 0 до 9. Если есть в нем элементы, равные 8, то заменить их первыми числами.



# Решение задач:

## Первый уровень сложности

1. Задан одномерный массив целых чисел.
  - Вывести все нечетные элементы массива
  - Найти сумму нечетных элементов этого массива.
  - Найти количество нечетных элементов массива
2. Найти номер наименьшего элемента в массиве

## Второй уровень сложности

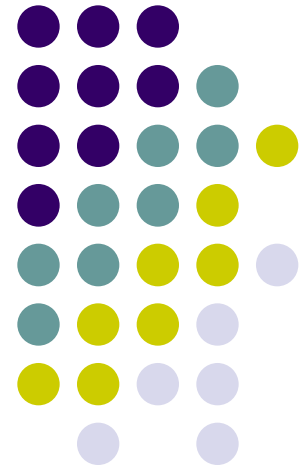
1. Задан одномерный массив целых чисел. Найти сумму четных элементов массива, имеющих нечетные индексы.
2. Дан одномерный массив размерностью  $N$ , заполненный случайными числами. Каждый третий элемент массива возвести в квадрат, если элемент отрицательный. Измененный массив вывести на экран

*Элементы, заданные, например, на интервале  $[-19, 26]$ , описываются так:  $a[i] := \text{random}(46) - 19$ ;*

# Массивы в Pascal

---

Двумерные массивы





# Массивы

## Двумерные массивы



- Двумерный массив (матрица) – это прямоугольная таблица, состоящая из нескольких строк и столбцов.

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| -1 | 3  | -2 | 6  |
| -4 | 0  | 5  | -2 |
| 9  | -8 | 3  | 2  |

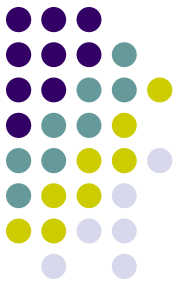
Обозначение:  $a[i,j]$ ,  
где  $i$  – номер строки,  
 $j$  – номер столбца

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

# Задание элементов двумерного массива



```
randomize;  
write('Введите число строк');  
readln(n);  
writeln('Введите число столбцов');  
readln(m);  
for i:=1 to n do  
  for j:=1 to m do  
    a[i,j]:=random(10);  
  for i:=1 to n do begin  
    for j:=1 to m do  
      write(a[i,j]:4);  
    Writeln;  
  end;
```



## Пример 1

В двумерном массиве увеличить элементы 2 столбца в 2 раза и напечатать полученный массив.

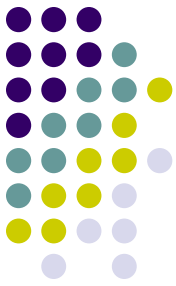
Цикл  
открываем  
только по  
строкам

```
program uvelich;
uses crt;
var a:array[1..10,1..10] of integer;
    n,m,i,j:integer;
begin
  clrscr;
  randomize;
  writeln('Введите число строк'); read(n);
  writeln('Введите число столбцов'); read(m);
  for i:=1 to n do begin
    a[i,2]:=a[i,2]*2;
  end;
  writeln;
  for i:=1 to n do begin
    for j:=1 to m do
      write(a[i,j]:4);
      writeln;
    end;
  end;
  readkey end.
```

## Пример 2

Найти сумму всех элементов двумерного массива, больших первого элемента этого массива.

```
uses crt;
var a:array[1..10,1..10] of integer;
    n,m,i,j,s:integer;
begin
  clrscr;  randomize;
  writeln('Введите число строк');  read(n);
  writeln('Введите число столбцов');  read(m);
  for i:=1 to n do
    for j:=1 to m do
      a[i,j]:=random(10);
  for i:=1 to n do begin
    for j:=1 to m do
      write(a[i,j]:4);
      writeln;  end;
  for i:=1 to n do begin
    for j:=1 to m do
      if a[i,j]>a[1,1] then s:=s+a[i,j];
    end;  writeln;  write('Сумма=',s);
  readkey
end.
```



# Главная и побочная диагонали



- Матрица, у которой число строк равно числу столбцов, называется **квадратной**, и у нее имеются главная и побочная диагонали.

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| $a_{11}$ | $a_{12}$ | $a_{13}$ | $a_{14}$ |
| $a_{21}$ | $a_{22}$ | $a_{23}$ | $a_{24}$ |
| $a_{31}$ | $a_{32}$ | $a_{33}$ | $a_{34}$ |
| $a_{41}$ | $a_{42}$ | $a_{43}$ | $a_{44}$ |

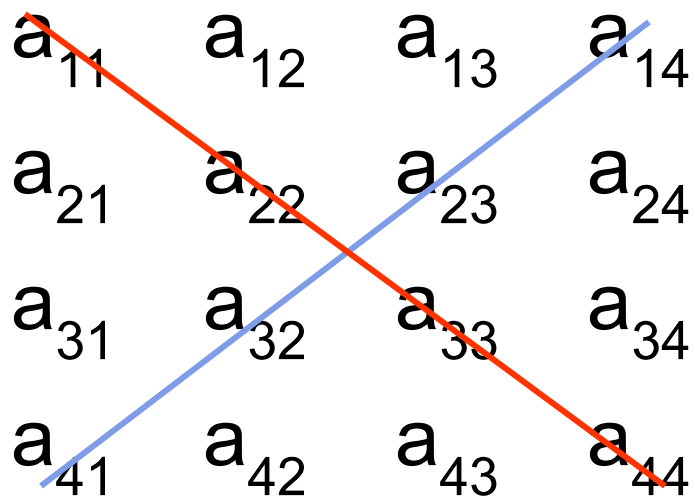
Побочная  
диагональ

Главная  
диагональ



# Квадратная матрица

Побочная  
диагональ



Главная  
диагональ

$$i = n - j + 1$$

$i > n - j + 1$  – под диаг.

$i < n - j + 1$  – над диаг.

$$i = j$$

$i > j$  – под диаг.

$i < j$  – над диаг.

### Пример 3

Найти произведение элементов, расположенных над побочной диагональю квадратной матрицы.

```
program zadacha1;
var a:array[1..4,1..4] of integer;
i,j,n,s:integer;
begin
n:=4;s:=1;
randomize;
for i:=1 to n do
for j:=1 to n do
a[i,j]:=random(10);
for i:=1 to n-1 do
for j:=1 to n-i do
s:=s*a[i,j];
for i:=1 to n do begin
for j:=1 to n do
write (a[i,j]:4);
writeln;
end;
writeln;
write('s=',s);
end.
```

