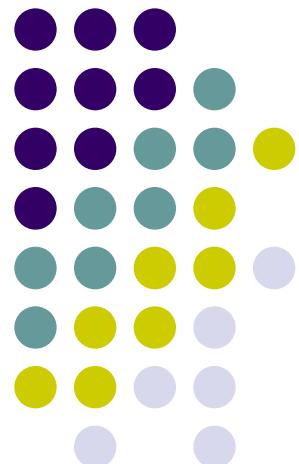


# Массивы в Pascal

Одномерные массивы





# Массивы

Один из самых распространенных способов организации данных – табличный.

Таблицы могут состоять из 1 строки (линейная):

$$a_1 \ a_2 \ a_3 \ a_4$$

и из нескольких строк и столбцов (прямоугольная):

$$\begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{array}$$

**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');

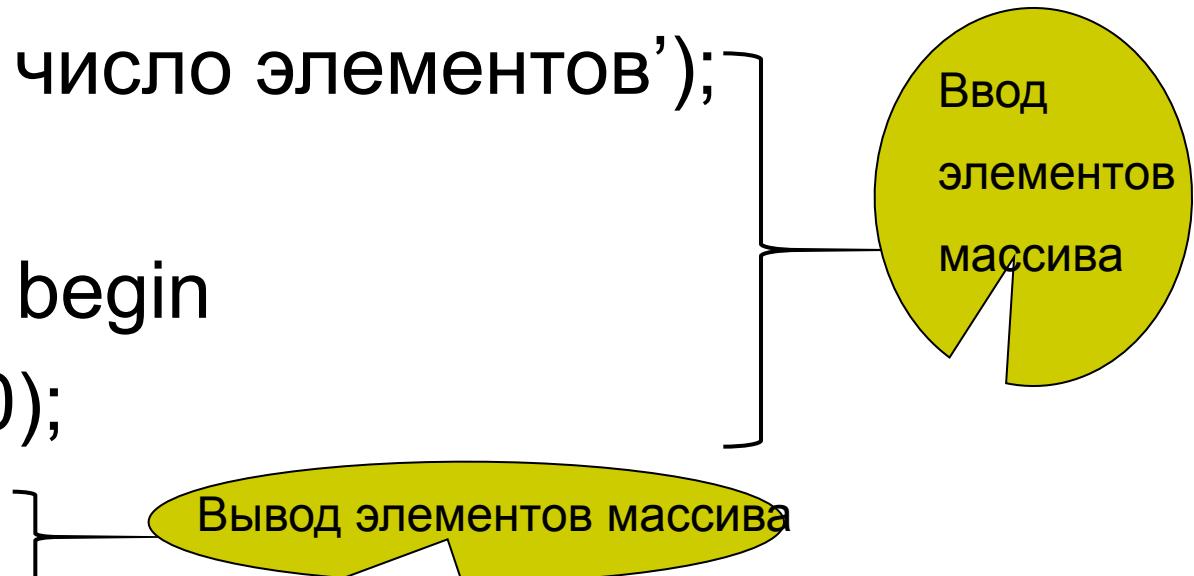
Read(n);

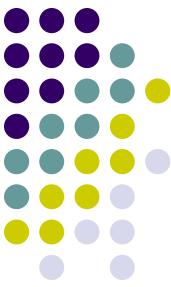
For i:=1 to n do begin

  a[i]:=random(10);

  Write(a[i]:4);

End;





## Пример 1

### В одномерном массиве посчитать сумму положительных элементов

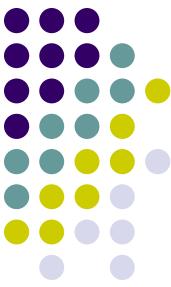
```
program sum;
uses crt;
var a:array[1..10] of integer;
    i,n,s:integer;
begin
    clrscr;
    write('Введите число элементов');
    read(n);
    for i:=1 to n do
        read(a[i]);
    for i:=1 to n do begin
        write(a[i]:4);
        if a[i]>0 then s:=s+a[i];
    end;
    gotoxy(5,10);
  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



B-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.

B-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

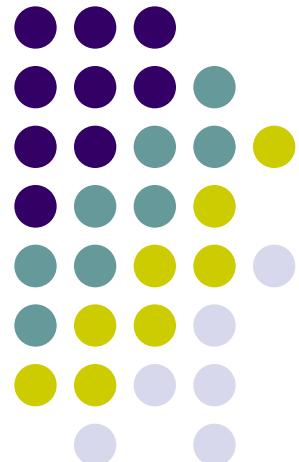
1. Задан одномерный массив целых чисел. Найти сумму четных элементов массива, имеющих нечетные индексы.

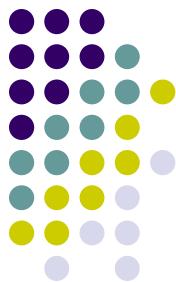
2. Дан одномерный массив размерностью  $N$ , заполненный случайными числами. Каждый третий элемент массива возвести в квадрат, если элемент отрицательный. Измененный массив вывести на экран

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

# 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

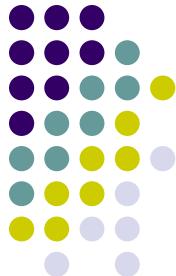
Обозначение:  $a[i,j]$ ,  
где  $i$  – номер строки,  
 $j$  – номер столбца

```
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.

Создаем  
тупко но  
откпраем  
лики

```
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;
readkey end.
```



## Пример 2

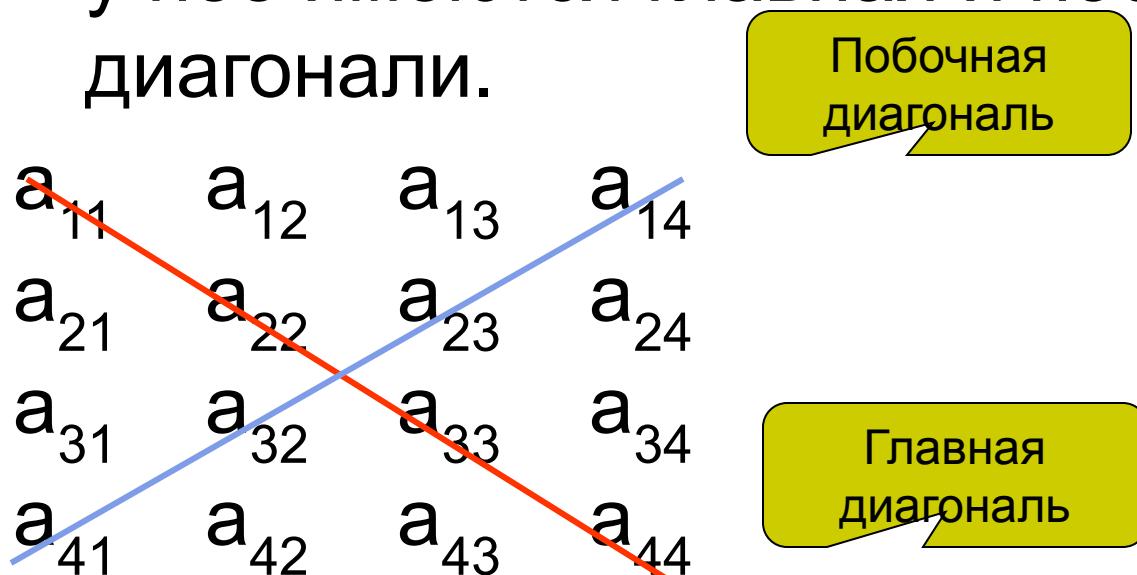
Найти сумму всех элементов двумерного массива, больших первого элемента этого массива.

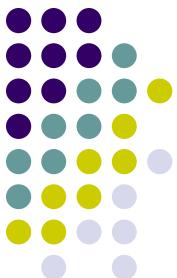
```
uses crt;
var a:array[1..10,1..10] of integer;
n,m,i,j,s:integer;
begin
clrscr; randomize;
writeln('Введите число строк'); read(n);
writeln('Введите число столбцов'); read(m);
for i:=1 to n do
for j:=1 to m do
a[i,j]:=random(10);
for i:=1 to n do begin
for j:=1 to m do
write(a[i,j]:4);
writeln; end;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



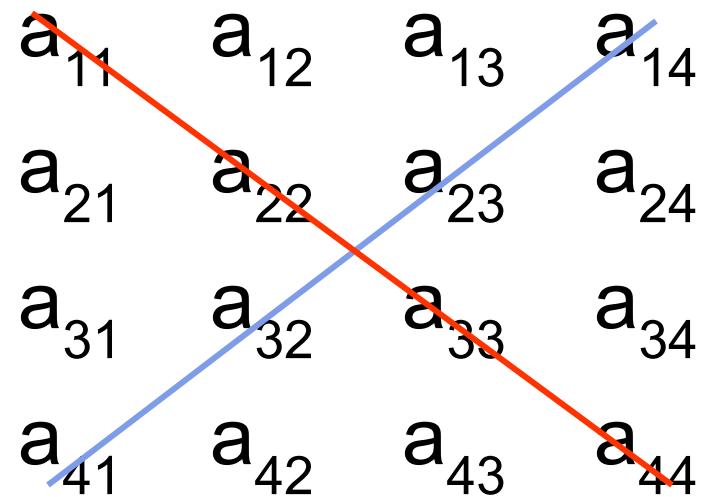
# Главная и побочная диагонали

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





# Квадратная матрица



Побочная  
диагональ

$i = n-j+1$

$i > n-j+1$  – под диаг.

$i < n-j+1$  – над диаг.

Главная  
диагональ

$i = j$

$i > j$  – 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.
```