## Массивы

## м

## Определения

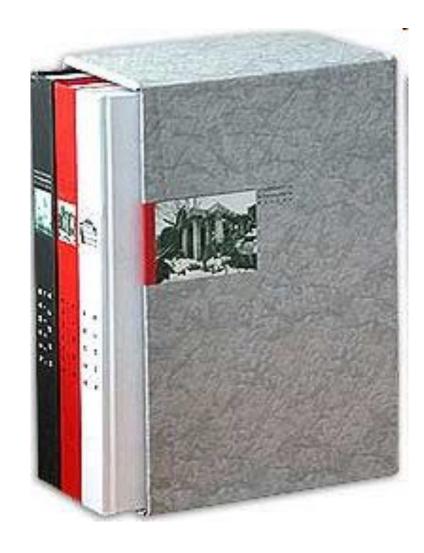
- **Массив** группа элементов одного типа, объединенных под общим именем.
- **Индекс** что-то (чаще всего номер), что позволяет отличать элементы массива один от другого и обращаться к ним.

#### Особенности:

- все элементы имеют один тип
- весь массив имеет одно имя
- все элементы расположены в памяти рядом

Обычную книгу можно считать своего рода массивом. Почему?

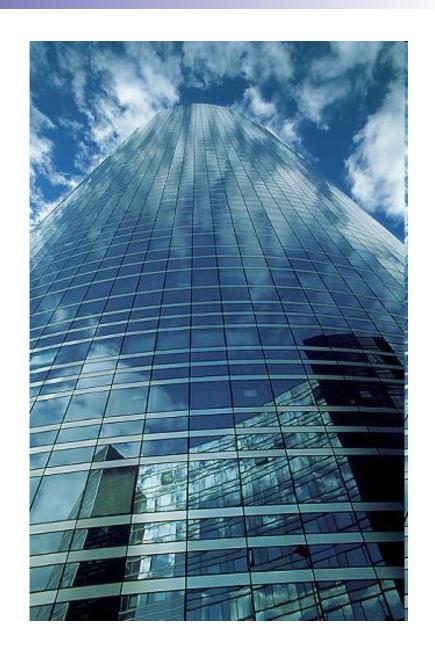
Ответ: книга состоит из множества однотипных элементов – страниц, у каждой страницы есть номер (индекс), все страницы объединены под одним названием (название книги)

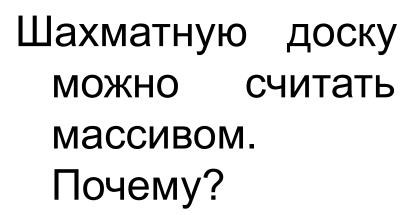




# Дом также можно считать массивом. Почему?

Ответ: дому соответствует один почтовый адрес (город, улица, номер). Элементами дома можно считать квартиры, у каждой из которых есть номер (индекс).





Доска состоит из клеток, каждая клетка обозначается буквой и цифрой (двойной индекс).





Футбольную команду можно считать «массивом». Почему?

Ответ: команда состоит из нескольких людей, у каждого из них есть номер (индекс).



## М

## Описание массивов

Массивы описываются в разделе описания переменных. Общий вид описания:

<uмя массива>: array [<начальный индекс>..<конечный индекс>] of <muп элемента>;

#### Примеры:

A: array [1..10] of real;

Создается массив из действительных чисел (real), с нумерацией от 1 до 10 (всего 10 элементов).



## Примеры

#### M: array [-5..5] of integer;

Сколько элементов в этом массиве? Какого они типа? Как они нумеруются?

#### Z: array [-8..-1] of integer;

Сколько элементов в этом массиве? Какого они типа? Как они нумеруются?

#### Mass: array [5..15] of integer;

Сколько элементов в этом массиве? Какого они типа? Как они нумеруются?

## 10

## Использование элемента массива

Для использования элемента указывается имя массива и в квадратных скобках индекс этого элемента.

Примеры:

```
Read(A[1]);
A[3]:=(2 * x + 6) mod 4;
A[4]:=(A[1]+A[2]) div A[3];
```

Допустимые операции определяются типом элемента (элемент массива ничем не отличается от обычной переменной, кроме особенного написания имени).



## Ввод массива

Пусть массив описан так:

A: array [1..10] of real;

Тогда для ввода массива можно использовать цикл:

For i:=1 to 10 do read( A[i] );

Вопрос: почему не repeat или while?

Вопрос: как будет выглядеть вывод всех элементов массива? Вывод первой половины массива?

Вопрос: как изменится ввод массива, если описание будет таким:

A: array [-8..8] of integer;

#### Массивы

#### Объявление:

```
const N = 5;
var a: array[1..N] of integer;
i: integer;

BBOA O MIGDIAL YPPI.
```

```
for i:=1 to N do begin
write('a[', i, ']=');
read (a[i]);

no:end;

a[1] = 5
a[2] = 12
a[3] = 34
a[4] = 56
a[5] = 13
```

```
Bb for i:=1 to N do a[i]:=a[i]*2;
```

```
writeln('Maccив A:');
for i:=1 to N do
write(a[i]:4);
```

```
Массив A:
10 24 68 112 26
```

## Заполнение массива случайными числами

 «Случайным называется число, появление которого не связано ни с какой закономерностью. Например, случайным является число, выпадающее при бросании кубика для игры в кости. А сам кубик можно рассматривать как **генератор случайных чисел**. Во всех языках программирования реализованы генераторы случайных чисел.

- В Паскале для «включения» генератора случайных чисел используется функция Randomize, а само случайное число можно получить, если использовать функцию Random.
- Например: *y:=Random(x)*;
- Здесь у целое случайное число в интервале от 0 до х— 1, х — целое число, задающее верхнюю границу интервала случайных чисел.
- Чтобы получить случайное число в интервале от A до B (A < B), надо использовать следующее присваивание:
- y:=Random(B-A+I)+A;

#### Заполнение массива случайными числами

Заполнить массив М, состоящий из 9 элементов случайными числами в интервале от 50 ∂o 150 u вывести его на экран.

```
program qq;
var M: array [1..9] of integer;
  i: integer;
begin
 writeIn('Исходный массив:');
 for i:=1 to 9 do begin
  M[i] := random(100) + 50;
  write( M[i]:4);
 end;
end.
```

## Заполнение массива константами

элементы массива — константы.

В этом случае заполнение происходит в разделе const. В этом разделе после описания массива надо в круглых скобках через запятую указать конкретные значения элементов. Например, рассмотрим такую задачу: заполнить массив *К*[8] константами: 4, 6, 90, 23, 56, 79, 34, 12. Решение будет таким:

const K: array[1..8] of Integer = (4, 6, 90, 23, 56, 79, 34, 12);

Вывод массива осуществляется в самой программе так же, как было рассмотрено ранее

## M

#### Заполнение массива константами

```
program qq;
const M: array [1..8] of integer=(4, 6, 90, 23, 56, 79, 34, 12);
var i: integer;
begin
 writeIn('Исходный массив:');
 for i:=1 to 8 do begin
write('M[', i, ']=',M[i]:4);
end;
end.
```

## м

# Заполнение массива, элементы которого связаны некоторой закономерностью

элементы массива связаны некоторым законом.

- Например, элементы массива нечетные положительные числа от 1 до 23, т. е. массив состоит из чисел 1, 3, 5, 7, 9, ..., 23, т.е.значение элемента связано с его индексом по закону: *M[i]* = 2\*i—1 для I от 1 до 12. Количество элементов такого массива можно посчитать по формуле: n = (23 1)/2 + 1.
- Элементы массива положительные четные числа, то используется другое соотношение: *M[i]* = 2\*i, количество элементов вычисляется аналогично.

- Заполнить массив нечетными целыми числами в интервале от 1 до 41 и вывести его на экран.
- В этой задаче надо посчитать количество элементов массива по формуле n = (41-1)/2 + 1 = 21.
- Остальное решение не требует пояснения, и можно сразу написать программу:

```
Program prog8;
uses Crt;
var
b: array[1..21] of Integer;
j: Integer;
Begin
CIrScr;
for j:=1 to 21 do b[j]:=2*j-1
for j:=1 to 21 do
  Write(b[j], ' ');
ReadIn; end.
```

Задача. Дано 5 целых чисел. Опишите алгоритм (программу) нахождения наибольшего среди них.

## M

# Пример программы без использования массивов

```
program Maximum;
var a,b,c,d,e: integer;
begin
read(a,b,c,d,e);
if (a>=b) and (a>=c) and (a>=d) and (a>=e) then write(a);
if (b>=a) and (b>=c) and (b>=d) and (b>=e) then write(b);
if (c>=a) and (c>=b) and (c>=d) and (c>=e) then write(a);
if (d>=a) and (d>=b) and (d>=c) and (d>=e) then write(a);
if (e>=a) and (e>=b) and (e>=c) and (e>=d) then write(a);
end.
```

Вопрос: как изменится программа, если чисел станет 10? Вопрос: как изменится программа, если чисел станет 1000?

## 100

# Пример программы с использованием массива

```
program Maximum;
var A: array [1..5] of integer;
   i, max: integer;
begin
   for i:=1 to 5 do read( A[i] );
   max:= A[1];
   for i:=2 to 5 do if A[i] > max then max:= A[i];
   write(max);
end.
```

Вопрос: как изменится программа, если чисел станет 10? Вопрос: как изменится программа, если чисел станет 1000? Вопрос: как изменится программа, если числа будут действительными?

- v
  - Что такое массив?
  - Что такое элемент массива?
  - Что такое индекс массива?
  - Что такое размерность массива?
  - Как можно обратиться к ячейке массива?
  - Какого типа могут быль элементы массива?
  - Какого типа может быть индекс массива?
  - Как объявить массив?
  - Как заполнить массив с клавиатуры.?
     (запишите блок ввода массива)
  - Как заполнить массив случайными числами?
     (запишите блок ввода массива)
  - Напишите программу нахождения суммы элементов массива.
  - Напишите программу нахождения произведения элементов стоящих на четных местах.