



ОДНОМЕРНЫЕ МАССИВЫ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

9 класс

Ключевые слова

- массив
- описание массива таблица
- заполнение массива
- вывод массива
- обработка массива
- последовательный поиск
- сортировка



Массив

Массив - это поименованная совокупность однотипных элементов, упорядоченных по индексам, определяющим положение элемента в массиве.

Одномерный массив



Решение разнообразных задач, связанных с обработкой массивов, базируется на решении таких типовых задач, как:

- суммирование элементов массива;
- поиск элемента с заданными свойствами;
- сортировка массива.

Описание массива

Общий вид описания массива:

```
var <имя_массива>: array [<мин_знач_индекса> ..  
<макс_знач_индекса>] of <тип_элементов>;
```

Имя массива

Тип элементов
массива

```
var a: array [1..10] of integer;
```

Минимальное значение
индекса

Максимальное значение
индекса

Задание 1-го
элемента
массива

const b: array [1..5] of integer = (4, 2, 3, 5, 7);

Массив **b** с постоянными значениями описан в разделе описания констант.

Способы заполнения массива

1 способ. Ввод каждого значения с клавиатуры:

```
for i:=1 to 10 do read (a[i]);
```



2 способ. С помощью оператора присваивания (по формуле):

```
for i:=1 to 10 do a[i]:=i;
```

$$a[i] = 2 * a[i] + 6$$

3 способ. С помощью оператора присваивания (случайными числами):

```
randomize;
```

```
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);
```

37	58	75	58	58	38
38	59	46	59	59	39
39	01	47	01	01	01
40	02	48	02	02	02
02	49	02	02	02	02

Вывод массива

1 способ. Элементы массива можно вывести в строку, разделив их пробелом:

```
for i:=1 to 10 do write (a[i], '');
```

```
45 21 56 43 83 56 69 34 28 15
```

2 способ. Вывод с комментариями:

```
for i:=1 to 10 do writeln ('a[', i, ']=' , a[i]);
```

```
a[1]=4 a[2]=1 a[3]=6 a[4]=3 a[5]=8 a[6]=5 a[7]=9 a[8]=4 a[9]=8 a[10]=7
```

Заполнения массива A(10) случайными числами и вывод элементов массива

Объявление массива



Заполнение массива



Вывод массива

```
program n_1 ;
var i: integer;
a: array[1...10] of integer;

begin
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(50);

for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
end.
```

Вычисление суммы элементов массива

Суммирование элементов массива осуществляется за счёт поочерёдного добавления слагаемых:

Определяется ячейка памяти (переменная s), в которой будет последовательно накапливаться результат суммирования

Присваивается переменной s начальное значение 0
- число, не влияющее на результат сложения

Для каждого элемента массива из переменной s считывается её текущее значение и складывается со значением элемента массива;
полученный результат присваивается переменной s .

Вычисление суммы элементов массива

$$s = 0$$

$$s = 0$$

$$s = s + a[1]$$

$$s = 0 + a[1]$$

$$s = s + a[2]$$

$$s = 0 + a[1] + a[2]$$

$$s = s + a[3]$$

$$s = 0 + a[1] + a[2] + a[3]$$

...

...

$$s = s + a[10]$$

$$s = 0 + a[1] + a[2] + a[3] + a[10]$$

Основной фрагмент программы:

s:=0;

for i:=1 to n do s:=s+a[i];

Вычисление суммы элементов массива

```
program n_2;
var s, i: integer;
a: array[1..10] of integer;
begin
s:=0;
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(50);
for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
for i:=1 to 10 do s:=s+a[i];
writeln ('s=', s);
end.
```



Типовые задачи поиска

Определение наибольшего (наименьшего)
элемента массива

Определение элемента массива, значение
которого равно заданному значению

Нахождение наибольшего элемента в стопке карточек с записанными числами:

1) Взять верхнюю карточку, записать на доске (запомнить) число как наибольшее.

2) Взять следующую карточку, сравнить числа. Если на карточке число больше, то записать это число.

Повторить действия, описанные в пункте 2 для всех оставшихся карточек



При организации поиска наибольшего элемента массива правильнее искать его индекс.



Программа поиска наибольшего элемента в массиве

```
program n_3;
var s, i, imax: integer;
a:array[1...10] of integer;
begin
s:=0;
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(50);
for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
imax:=1
for i:=2 to 10 do
if a[i]>a[imax] then imax:=i;
write ('Наибольший элемент a[',imax,']=', a[imax])
end.
```



Нахождение элемента массива с заданными свойствами

Результатом поиска элемента, значение которого равно заданному, может быть:

- n - индекс элемента массива такой, что $a[n] = x$, где x - заданное число;
- сообщение о том, что искомого элемента в массиве не обнаружено.

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

Здесь:

- трём равен 4-й элемент;
- десяти равны 1-й и 9-й элементы;
- нет элемента, равного 12.

Поиск элемента, равного 50

```
program n_4;
var n, i: integer;
    a:array[1...10] of integer;
begin
    for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);
    for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
    n:=0;
    for i:=1 to 10 do
        if a[i]=50 then n:=i;
        if n=0 then write('Нет') else write (i)
end.
```

В программе найден последний из элементов, удовлетворяющих условию.

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

Поиск элемента, равного 50

```
program n_5;
var n, i: integer;
a:array[1...10] of integer;
begin
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
  i:=0;
  repeat
    i:=i+1;
  until (a[i]=50) or (i=10);
  if a[i]=50 then write(i) else write('Нет')
end.
```

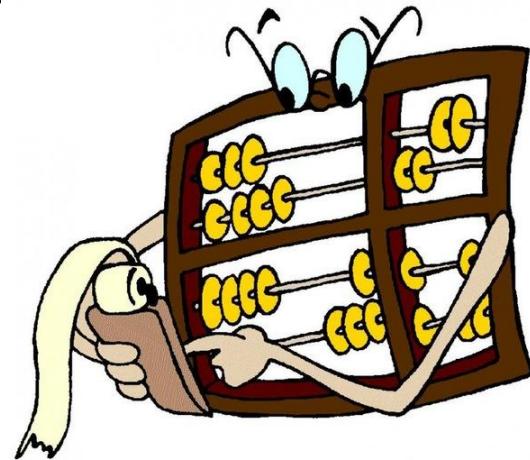
В программе найден первый из элементов, удовлетворяющих условию.

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

Подсчет количества элементов

Для подсчета вводится переменная, значение которой увеличивается на единицу каждый раз, когда найден нужный элемент.

```
program n_6;
var k, i: integer;
a:array[1...10] of integer;
begin
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ` `);
  k:=0;
  for i:=1 to 10 do
    if a[i]>50 then k:=k+1;
  write('k=', k)
end.
```



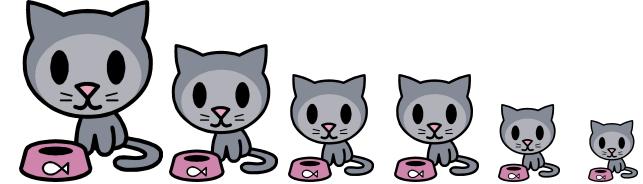
10	60	21	53	58	14	28	50	10	51
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Сумма значений элементов, удовлетворяющих условию

```
program n_7;
var s, i: integer;
a:array[1...10] of integer;
begin
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
  s:=0;
  for i:=1 to 10 do
    if (a[i]>10) and (a[i]<30) then s:=s+a[i];
  write('s=', s)
end.
```

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

Сортировка массива



Сортировка элементов массива по убыванию
выбором осуществляется следующим образом:

1. В массиве выбирается максимальный элемент
2. Максимальный и первый элемент меняются местами
(первый элемент считается отсортированным)
3. В неотсортированной части массива снова
выбирается
максимальный элемент; он меняется местами с первым
неотсортированным элементом массива

Действия пункта 3 повторяются с неотсортированными
элементами массива, пока не останется один
неотсортированный элемент (минимальный)

Сортировка массива



Индекс	1	2	3	4	5	6	7	8	
Значение	0	1	9	2	4	3	6	5	
Шаги	1	0	1	9	2	4	3	6	5
	2	9	1	0	2	4	3	6	5
	3	9	6	0	2	4	3	1	5
	4	9	6	5	2	4	3	1	0
	5	9	6	5	4	2	3	1	0
	6	9	6	5	4	3	2	1	0
	7	9	6	5	4	3	2	1	0
	Итог:	9	6	5	4	3	2	1	0

Сортировка массива

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

```
program n_8;
var n, i, j, x, imax: integer;
a:array[1...10] of integer;
begin
  for i:=1 to 10 do read (a[i]);
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
  for i:=1 to 9 do
begin
  imax:=i;
  for j:=i+1 to 10 do if a[j]>a[imax] then imax:=j;
  x:=a[i];
  a[i]:=a[imax];
  a[imax]:=x
end;
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
end.
```

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

Самое главное

Массив – это поименованная совокупность однотипных элементов, сгруппированных либо индексами, определяющими некоторое значение. При заполнении массива языках программирования используются циклы, используемые для реализации различных структур задач, данных, связанных с обработкой массивов, базирующихся на таких типовых задачах, как: перед использованием в программе массив должен быть инициализирован. Общий вид описания одномерного массива:

```
массив [имя_массива] [заданные_имена_и_индексы] of тип_элементов;  
сокращка_массива: ] of тип_элементов;
```



Вопросы и задания

Запишите на языке Паскаль программу решения задачи:

Напишите программу, которая вычисляет среднюю за неделю температуру воздуха. Исходные данные 22.01.01. Погодой в течение недели измеряется температура в градусах Цельсия. Число измерений в диапазоне от 1 до 7. Вывод программы: средняя температура в градусах Цельсия.

Запишите на языке Паскаль программу решения задачи: Исходные данные 22.01.01. Погодой в течение недели измеряется температура в градусах Цельсия. Число измерений в диапазоне от 1 до 7. Вывод программы: средняя температура в градусах Цельсия.

Напишите программу, подсчитывающую сколько элементов этого массива имеют максимальное количество единиц нулей в двоичных представлениях, языку Паскаль.

Задача №1. Напишите программу, подсчитывающую количество двоек, четверок и пятерок, значение которых в массиве равно единице.

Задача №2. Напишите программу, которая считывает массив из 10 чисел и выводит на экран минимальное и максимальное значение.

Задача №3. Напишите программу, которая считывает массив из 10 чисел и выводит на экран минимальное и максимальное значение.

Задача №4. Напишите программу, которая считывает массив из 10 чисел и выводит на экран минимальное и максимальное значение.

Задача №5. Напишите программу, которая считывает массив из 10 чисел и выводит на экран минимальное и максимальное значение.

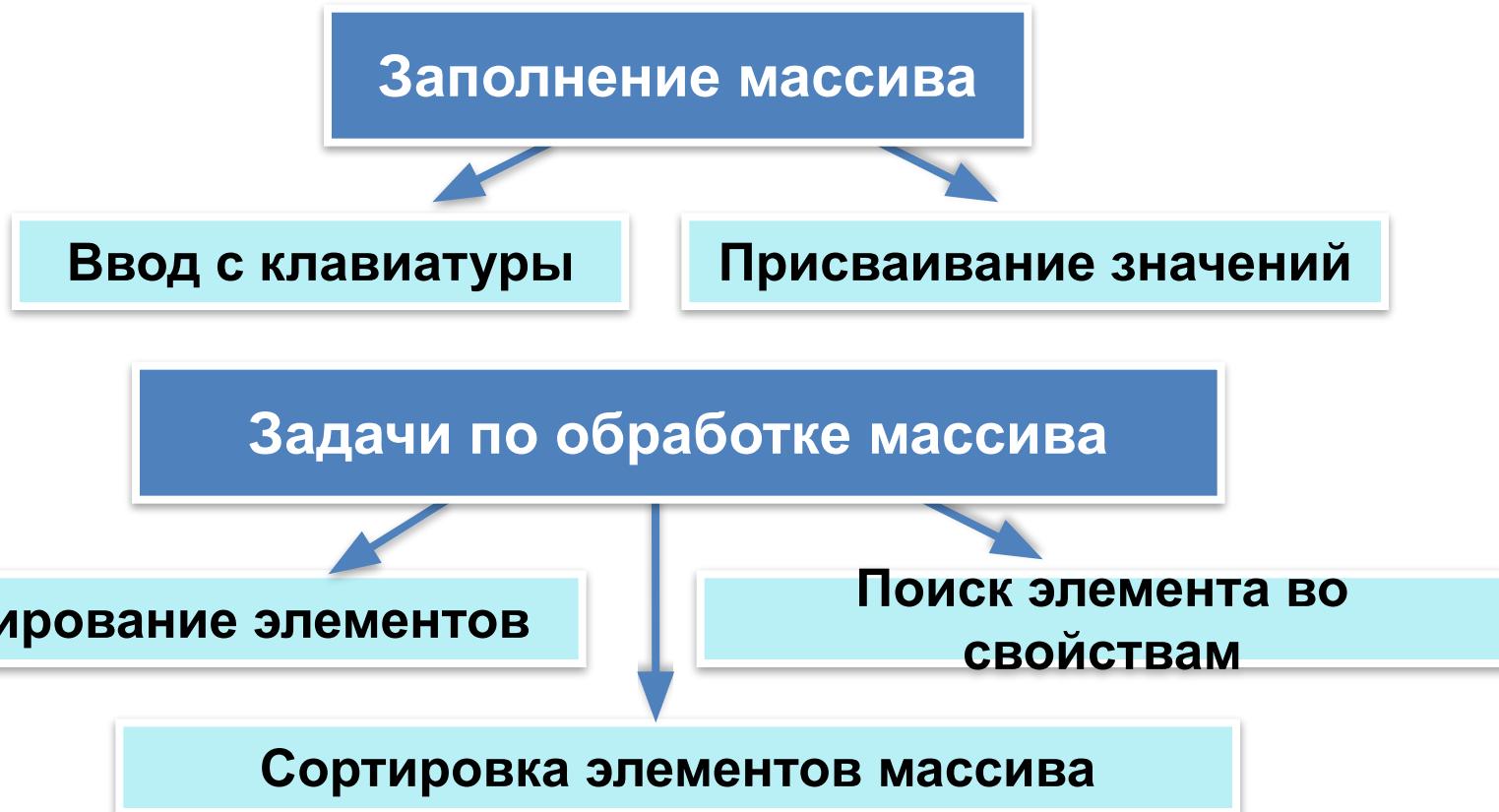
Задача №6. Напишите программу, которая считывает массив из 10 чисел и выводит на экран минимальное и максимальное значение.

Задача №7. Напишите программу, которая считывает массив из 10 чисел и выводит на экран минимальное и максимальное значение.

Опорный конспект

Массив - это поименованная совокупность однотипных элементов, упорядоченных по индексам, определяющим положение элементов в массиве.

```
var <имя_массива>: array [<мин_знач_индекса> ..  
<макс_знач_индекса>] of тип_элементов;
```



Источники информации

1. <http://watermarked.cutcaster.com/cutcaster-photo-100663586-Cartoon-numbers.jpg> - цифры
2. <http://gallery.ykt.ru/galleries/old/reklamachat/518055.jpg> - клавиатура
3. http://www.cellguru.ru/_Id/3/325.jpg - случайные числа
4. <http://www.valdosta.edu/~lahunter/Math%20&%20Math%20Helps.jpg> – числа
5. http://lebuch.com/wp-content/uploads/2012/01/1311208935_1515151254654654564651.jpg - числа
6. <http://www.bsh.kz/img/news/1304429644.jpg> - мальчик с числами
7. <http://www.masassociates.co.uk/wp-content/themes/rtheme9/timthumb.php?src=http://www.masassociates.co.uk/wp-content/uploads/mas-slider-two.jpg&w=940&h=320&z=1> – цифры
8. http://b1.ac-images.myspacecdn.com/02035/19/86/2035026891_l.gif - числа
9. http://cs10847.vkontakte.ru/u96434/-5/x_e3066ac5.jpg - счёты
10. <http://freshdeportocale.files.wordpress.com/2010/03/homework.gif> - мальчик
11. http://www.koaslt.com/images/clip_image001.gif - сортировка
12. http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/2/70/390/70390175_14936.JPG - матрёшки
13. <http://s48.radikal.ru/i122/0901/ea/c723ec9dcc20.gif> - матрёшки