

Массивы



Массивы

Массив

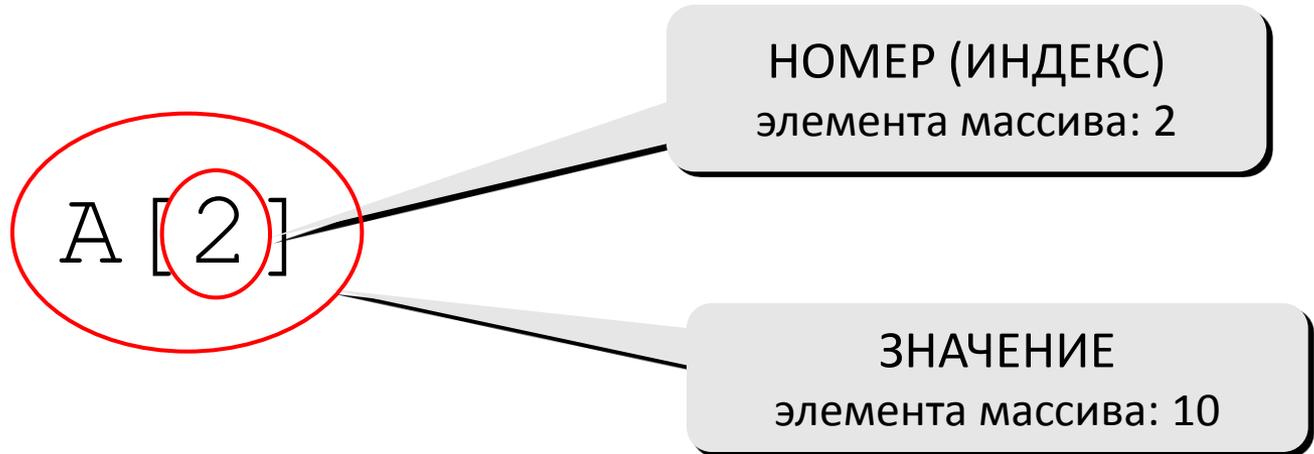
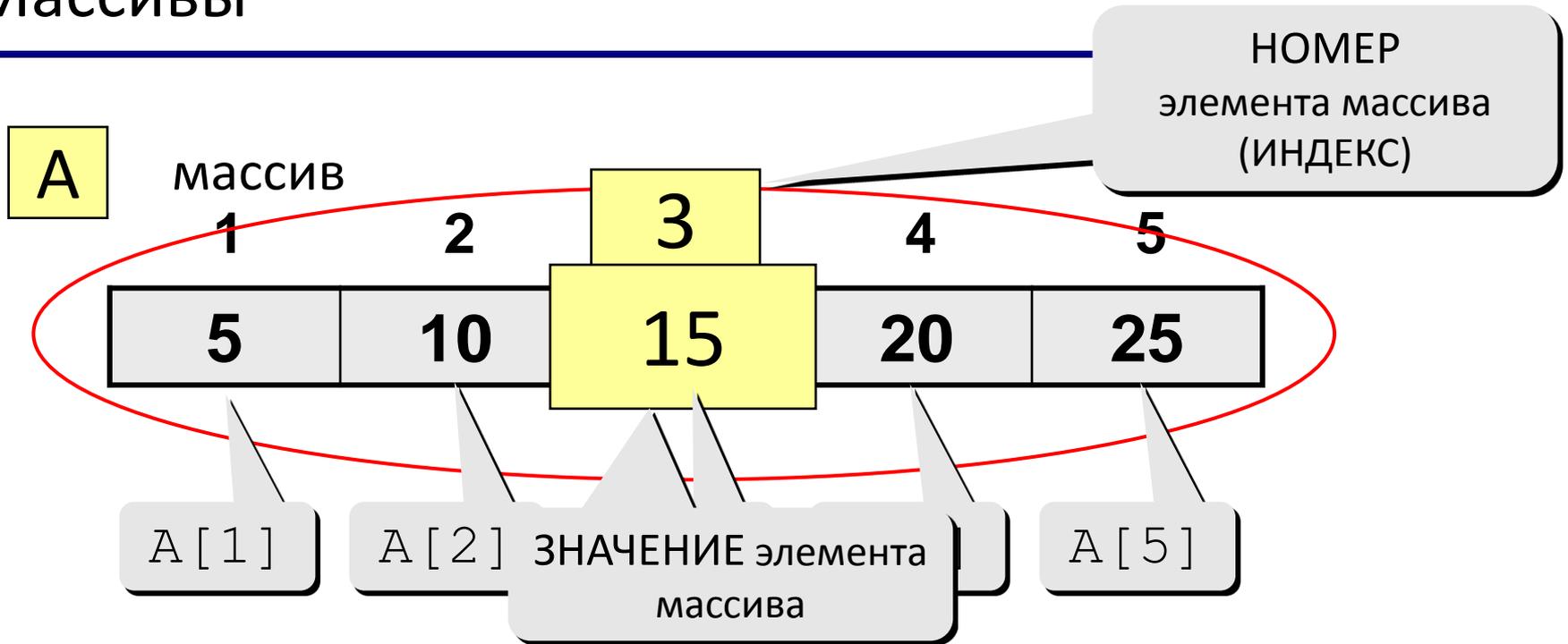
это группа однотипных данных, имеющих общее имя и занимающих в компьютере определенную область памяти

Каждое значение в массиве называется *элементом*.

Номер элемента называется *индексом*.

Элементы представляют собой символьные или числовые значения

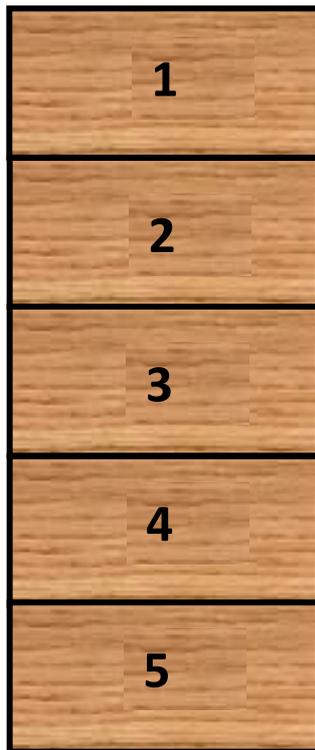
Массивы



Одномерный массив

В качестве иллюстрации можете представить себе шкаф, имеющий множество нумерованных ящиков.

Шкаф



Шкаф – это массив.

Ящики – это индексы.

Содержимое ящиков – элементы массива.

Доступ к содержимому конкретного ящика (элемента массива) осуществляется после указания шкафа – имени массива – и номера ящика – индекса массива.

Двумерный массив

Чтобы представить себе двумерный массив, вспомните зрительный зал кинотеатра.

Название кинотеатра – **ИМЯ МАССИВА.**

Ряд, место - **ИНДЕКСЫ.**

Человек на

определенном месте

– **ЭЛЕМЕНТ МАССИВА.**



Описание массива

Var имя_массива : **array** [размер] **of** тип_элементов;

Имя массива выбираем по основным правилам имен идентификаторов.

Размер: [начальный_индекс .. конечный_индекс]

[1..5] [10..100] [-10..10]

[нач_индекс .. конечн_индекс, нач_индекс .. конечн_индекс]

Количество строк

Количество столбцов

Например,

Var

Name: array [1..30] of string;

Temperature : array [1..31] of real;

Kino : array [1..25, 1..40] of string;

Обращение к элементам массива

```
Name[2], Temperature[10], Kino[5,6]
```

Элементы массивов используются в выражениях также, как и обычные переменные:

```
Name[15] := `Иванов `;  
Sum := Sum + Temperature[10];  
Kino[5,6] := `Свободно `;
```

Ввод с клавиатуры:

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

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

Вывод на экран:

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

```
Массив A:  
10  24  68 112  26
```

Три этапа работы с массивами

1. Заполнение массива данными

**2. Преобразование массива
(действия с элементами массива)**

**3. Вывод массива или
отдельных данных на экран**

Способы ввода данных в массив:

С клавиатуры

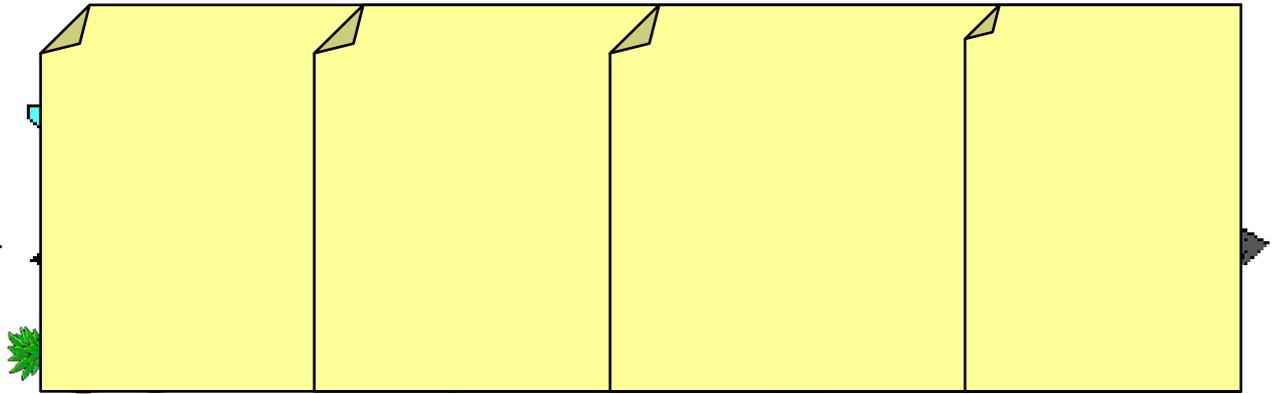
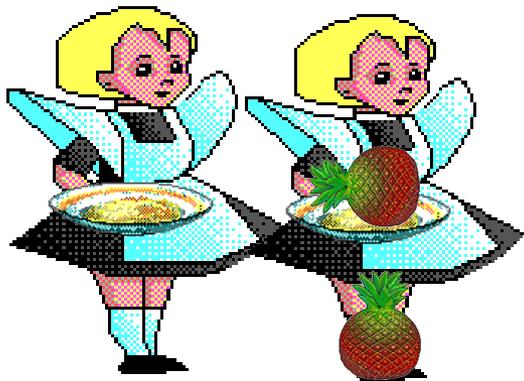
С помощью генератора случайных чисел

С помощью вычисления элементов

Максимальный элемент

Задача 1: найти в массиве максимальный элемент.

Алгоритм:



Псевдокод:

```
{ считаем, что первый элемент – максимальный }  
for i:=2 to N do  
  if a[i] > { максимального } then  
    { запомнить новый максимальный элемент a[i] }
```

? Почему цикл от $i=2$?

Максимальный элемент

Дополнение: как найти номер максимального элемента?

```

{ считаем, что первый - максимальный }
iMax := 1;
for i:=2 to N do      { проверяем все остальные }
  if a[i] > a[iMax] then { нашли новый максимальный }
  begin
    { запомнить a[i] }
    iMax := i;      { запомнить i }
  end;

```



Как упростить?

По номеру элемента $iMax$ всегда можно найти его значение $a[iMax]$. Поэтому везде меняем max на $a[iMax]$ и убираем переменную max .

Программа

```
program findmaximum;
const N = 5;
var a: array [1..N] of integer;
    i, iMax: integer;
begin randomize;
    writeln('Исходный массив:');
    for i:=1 to N do begin
        a[i] := random(100) + 50;
        write(a[i]:4);
    end;

    iMax := 1; { считаем, что первый - максимальный }
    for i:=2 to N do { проверяем все остальные }
        if a[i] > a[iMax] then { новый максимальный }
            iMax := i; { запомнить i }

    writeln; { перейти на новую строку }
    writeln('Максимальный элемент a[' , iMax, ']=' , a[iMax]);
end;
```

случайные числа в
интервале [50,150)

ПОИСК
МАКСИМАЛЬНОГО

Задача 2.

Заполнить массив случайными числами и вывести его на экран компьютера.

```
Program Random_massiv;  
uses Crt;  
Var i: integer;  
    ran : array [1..10] of integer;  
begin  
Clrscr;  
Randomize;  
For i:=1 to 10 do  
    begin  
        ran[i]:=random(100);  
        writeln(ran[i]);  
    end;  
readln;  
end.
```

Сортировка

Сортировка – это расстановка элементов массива в заданном порядке (по возрастанию, убыванию, последней цифре, ...).

Задача: переставить элементы массива в порядке убывания.

Алгоритмы:

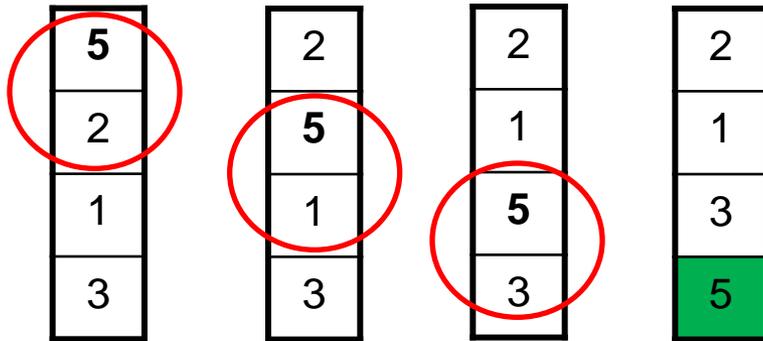
- сортировка обменом – «пузырьковая»
- сортировка выбором
- метод вставки

Метод пузырька (по убыванию)

Идея – пузырек воздуха в стакане воды поднимается со дна вверх.

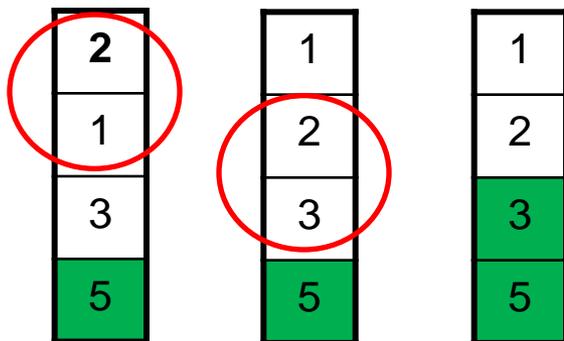
Для массивов – самый большой («тяжелый») элемент перемещается вниз («опускается на дно»).

1-ый проход

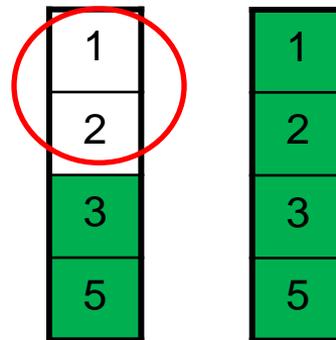


- начиная сверху, сравниваем два соседних элемента; если они стоят "неправильно", меняем их местами
- за 1 проход по массиву **один** элемент (самый большой) становится на свое место

2-ой проход



3-ий проход



Для сортировки массива из N элементов нужен $N-1$ проход (достаточно поставить на свои места $N-1$ элементов).

```

const
    m = 5;
var
    arr: array[1..m] of integer;
    i, j, k: integer;
begin
    randomize;
    writeln ('исходный массив');
    for i := 1 to m do begin
        arr[i] := random(256);
        write (arr[i], ' ');
    end;
    writeln;
    for i := 1 to m-1 do
        for j := 1 to m-i do
            if arr[j] > arr[j+1] then begin
                k := arr[j];
                arr[j] := arr[j+1];
                arr[j+1] := k;
            end;
        end;
    end;
    writeln ('новый отсортированный массив ');
    for i := 1 to m do
        write (arr[i], ' ');
    end;
    writeln;
    readln;
end.

```

Программная реализация алгоритма

ИСХОДНЫЙ МАССИВ

34 25 19 124 17

НОВЫЙ ОТСОРТИРОВАННЫЙ МАССИВ

17 19 25 34 124

Итоги урока:

На этом уроке мы узнали:

1. Массив – это структура данных, представляющая собой совокупность элементов одного типа.
2. Массив должен быть объявлен в разделе объявления переменных.
3. Доступ к элементу массива осуществляется путем указания имени массива и индекса (номера) элемента.
4. Для ввода, вывода и обработки массивов удобно применять команды цикла.

Домашнее задание

Задача1: даны два n -мерных вектора. Найти сумму этих векторов.

HELP:

- Входными данными в этой задаче будут являться два одномерных массива. Размер этих массивов может быть произвольным, но определенным. Элементы этих массивов могут быть целочисленными. Тогда описание будет выглядеть следующим образом:
`var a , b : array [1..100] of integer ;`
- Выходными данными будут элементы результирующего массива, назовем его c . Тип результирующего массива также должен быть целочисленным.

Ход решения задачи:

1. определим количество элементов (размерность) массивов, введем значение n ;
2. введем массив a ;
3. введем массив b ;
4. в цикле, перебирая значения индекса i от 1 до n , вычислим последовательно значения элементов массива c по формуле сложения двух векторов.

Темы докладов

- Сортировка выбором

Доп. задача: В однородном массиве, состоящем из N вещественных элементов, найти максимальный по модулю элемент массива.