

Тема урока:

Понятие массива.

Ввод и вывод элементов массива.

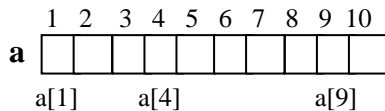
Задание массива в разделе констант.

Цель занятия:

1. Сформировать понятие табличной величины (массива);
2. Научиться работать с массивами на компьютере;
3. Получить навыки ввода массива различными способами.

Массив представляет собой таблицу в памяти компьютера (имеющую название), состоящую из некоторого числа ячеек (7,13, 50,100). К значениям, находящимся в ячейках массива, имеется удобный доступ, необходимо лишь указать имя массива и индекс ячейки (a[1],a[3], a[7]).

Например, массив **a** состоит из 10 ячеек (говорят, что **размерность** массива равна 10)



Попытаемся понять, как работать с массивом на примере следующей задачи:

Имеется 10 чисел. Необходимо найти их сумму.

```
program zadacha5_1;
const n=10;
var
  s,i:integer;
  a:array[1..n] of integer;      {описание массива}
Begin
  for i:=1 to n do
    begin
      writeln('Введите a['i,']');
      read (a[i]);
    end;
  } {Ввод элементов массива}

  writeln('Введённый массив');
  for i:=1 to n do
    write (a[i], ' ');
  } {Вывод эл. массива}

  s:=0;
  for i:=1 to n do
    s:=s+a[i];
  } {Нахождение суммы}

  writeln; writeln('Сумма элементов массива =', s );
End.
```

В данной задаче все элементы массива вводились с клавиатуры. Но ввод элементов массива можно осуществлять и по-другому: задавая весь массив в разделе констант.

Решим задачу вторым способом.

```
program zadacha5_2;
const n=10;
```

← Массив задан
как константа

```

a:array[1..n] of integer=(1,0,-2,7,8,9,9,4,0,-4)
var
  s,i:integer;
Begin
  writeln('Введённый массив');
  for i:=1 to n do
    write (a[i], ' ');
  } {Вывод эл. массива}

  s:=0;
  for i:=1 to n do
    s:=s+a[i];
  } {Нахождение суммы}

  writeln; writeln('Сумма элементов массива =', s );
End.

```

Вопросы для повторения:

1. Что такое массив?
2. Что такое элемент массива?
3. Что такое индекс массива?
4. Что такое размерность массива?
5. Зачем нужны массивы?
6. Как можно обратиться к ячейке массива?
7. Какого типа могут быть элементы массива?
8. Какого типа может быть индекс массива?
9. Как можно осуществить ввод элементов массива? Придумайте три способа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Имеется целочисленный массив, состоящий из 15 элементов:
 - a) Найти сумму $a[1]$ и $a[7]$ элементов;
 - b) Найти разность $a[9]$ и $a[3]$ элементов;
 - c) Найти среднее арифметическое всех элементов массива;
 - d) Найти произведение всех элементов массива.
2. Имеется целочисленный массив, состоящий из N элементов (N - чётное):
 - a) Найти сумму первых $N/2$ элементов;
 - b) Найти сумму элементов стоящих на чётных позициях;
 - c) Найти произведение элементов стоящих на нечётных позициях;
 - d) Найти сумму чётных элементов стоящих на чётных позициях.
3. Имеется вещественный массив, состоящий из 9 элементов.
Найти сумму, среднее арифметическое и произведение всех элементов массива.

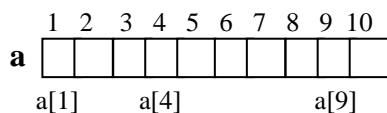
Тема урока:

Поиск в массиве элементов с заданными свойствами. Поиск максимального (минимального) элемента.

Цель занятия:

4. Получить навыки разработки программ по работе с элементами массива;
5. Познакомиться со способами поиска элементов с заданными свойствами;
6. Практическая работа с массивами на компьютере.

Последовательный поиск — элементы массива просматриваются последовательно один за другим, при этом производится проверка соответствия элемента заданному свойству.



1 4 9 6 7 13 19 12 5 8
k = 19 ; k = 3
1 4 6 7 8 8 8 4 5 4 k = 8

Имеется n целых чисел. Необходимо найти число (элемент), значение которого равно K . Если такой элемент в последовательности есть, то указать его порядковый номер.

```
program zadacha5_1;
var
  k,i,n,p:integer;
  a:array[1..30] of integer;      {описание массива}
Begin
  Write('Кол. элем. массива'); readln(n);
  for i:=1 to n do
    begin
      write('Введите a[',i,']');
      readln (a[i]);
    end;
  writeln('Введённый массив');
  for i:=1 to n do
    write (a[i], ' ');
  writeln;
  write('Введите K');readln(k);
  p:=0;
  for i:=1 to n do
    if a[i]=k then p:=i;
  if p=0
  then writeln('элемента в таблице нет')
  else writeln('элемент найден, индекс =',p)
End.
```

В данной задаче в случае наличия в таблице нескольких элементов, равных K будет выдан наибольший индекс. Для поиска первого такого элемента в таблице используют цикл:

```
i:=1;
While (i<=n) and (a[i]<>k) do
  i:=i+1;
```

Решим задачу **поиска наибольшего элемента** в таблице A из N вещественных чисел. Найти максимум и индекс этого элемента.

```
program zadacha5_2;
var a:array[1..30] of real;
    max: real;
    j,i: integer;
```

1 4 9 6 7 13 19 12 5 8
1 4 6 7 8 8 8 4 5 4

```
Begin
  Write('Кол. элем. массива'); readln(n);
  {Ввод элементов массива}
  .....
  {Всвод элементов массива}
  .....
  max:=a[1]; j:=1;
  }
```

```

for i:=2 to n do
    if max<a[i] then
        begin
            max:=a[i];
            j:=i;
        end;
writeln;
writeln('Макс. элемент массива =', max );
writeln('Индекс макс. элемента =', j );

```

{Поиск максимума}

End.

Алгоритм:

1. Условно считаем первый элемент наибольшим (максимальным). Запоминаем его значение (a[1]) и его индекс (=1).
2. Сравниваем значение максимального с очередным элементом таблицы (i), начиная со второго элемента и до последнего.
3. При нахождении элемента с большим значением меняем значение максимального на найденный элемент и запоминаем его индекс.
4. При наличии в таблице нескольких минимальных и при условии max<a[i] будет найден максимальный элемент с наименьшим индексом (первый встретившийся в таблице), а если условие будет max<=a[i], то - с большим индексом.

Задания для самостоятельной работы:

4. Имеется целочисленный массив, состоящий из 15 элементов найти минимальный элемент и его индекс.
5. В массиве хранится информация о количестве осадков (целые числа), выпавших за каждый день прошедшей недели. Вывести номера дней, когда осадков не было.
3. Дан массив целых чисел из n элементов. Найти и вывести номера элементов, заканчивающихся цифрой 0.
4. Рост N учеников класса представлен в виде массива. Найти количество учеников, рост которых не превышает значения R.
5. В массиве записаны результаты N игр футбольной команды (если игра закончилась выигрышем данной команды, то записано число 3, проигрышем - число 2, вничью - 1). Определить количество выигрышей, проигрышей, ничьих.
6. В массиве хранится информация о росте N человек. Определить, на сколько рост самого высокого человека превышает рост самого низкого.
7. В массиве хранится информация о стоимости 1 кг N видов конфет. Определить порядковый номер самого дешевого вида конфет. Если таких несколько, то должен быть найден индекс:
 - А) первого из них;
 - Б) последнего из них.
8. В массиве хранится информация о стоимости каждой из M книг. Определить количество самых дешевых книг (с одинаковой минимальной ценой).

Тема урока:

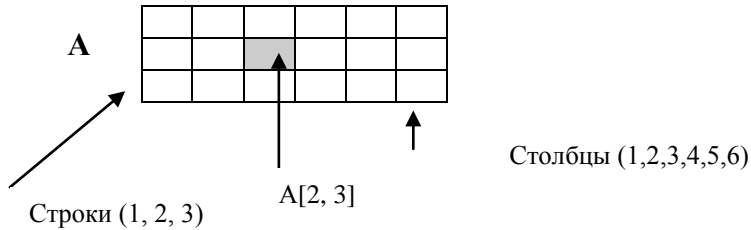
Двухмерные массивы: описание, ввод и вывод массивов по строкам. Примеры решение задач с использованием двухмерных массивов..

Цель занятия:

7. Получить навыки разработки программ по работе с элементами двумерного массива;

8. Практическая работа с массивами на компьютере.

Двухмерные массивы имеют строки и столбцы. Элемент массива задается номером строки и номером столбца, на пересечении которых он находится



Описание A: **array [1..3, 1..6] of тип**

Если количество строк = количеству столбцов массив называется квадратной матрицей, в противном случае - прямоугольной.

Дана прямоугольная матрица размера n строк и m столбцов. Заполнить ее целыми числами. Распечатать по строкам. Найти и вывести сумму всех элементов и их среднее арифметическое значение.

```

program zadacha5_3_1;
var
  i, j, s, m, n : integer;
  sr : real;
  a:array[1..10, 1..20] of integer;           {описание массива}
Begin
  Write('Кол. строк, кол. столбцов?');
  readln( n,m);
  for i:=1 to n do
    for j:=1 to m do
      begin
        write('Введите a[', i, ', ', j, ' ');
        readln( a[ i, j ]);
      end;
    } {Ввод элементов массива}

  writeln('Введённый массив');
  for i:=1 to n do
    begin
      for j:=1 to m do
        write( a[ i, j ], ' ');
      writeln;
    } {Вывод эл. Массива}
  end;
  s:=0;
  for i:=1 to n do
    for j:=1 to m do
      s:=s + a[ i, j ];
    } {Нахождение суммы}

  writeln('Сумма =', s);

  sr:=s / (n*m);
  writeln('Среднее =', sr:8:3)
  {Нахождение среднего}

```

End.

Задача.

Среди нечетных столбцов заданной целочисленной матрицы размерностью $n*m$ найти столбец с максимальной суммой модулей элементов.

```
program zadacha5_3_2;
```

```
var
```

```
  i, j, m, n, k, s, max :integer;
```

```
  a : array[1..10, 1..20] of integer;           {описание массива}
```

```
Begin
```

```
  Write('Кол. строк, кол. столбцов?'); readln( n,m);
```

```
{Заполнить таблицу}
```

```
{Вывести таблицу по строкам}
```

```
{Первоначально будем считать сумму модулей элементов первого столбца максимальной}
```

```
s:=0;
```

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

```
  s := s + abs ( a[i, 1]);
```

```
max := s ;
```

```
k:=1; j :=3;
```

```
while j <= m do
```

```
  begin
```

```
    s := 0;
```

```
{Нахождение суммы первого столбца}
```

-3	4	6	8	1
4	9	-12	-6	13
3	-5	2	7	-5

10 18 20 21 19

max сумма мод. Неч. стол. = 20

номер столбца = 3

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

```
  s := s + abs ( a[ i ,j ]);
```

```
if s > max
```

```
  then begin
```

```
    max := s;
```

```
    k:=j;
```

```
  end;
```

```
j := j+2;
```

```
{Переход к очередному нечетному
```

```
end;                               индекс столбца }
```

```
writeln( 'Номер столбца с максим. суммой модулей элементов =',
```

```
  k, 'знач. макс.=', max);
```

```
end.
```

Задания для самостоятельной работы:

6. Имеется целочисленный массив $n*m$ элементов. Найти номер строки с минимальной суммой модулей элементов.
7. Имеется целочисленный массив $n*m$ элементов. Найти индексы максимального элемента таблицы и значение максимума.
9. Имеется целочисленный массив $n*m$ элементов. Каких элементов в массиве больше отрицательных или положительных?
10. Имеется целочисленный массив $n*m$ элементов. Сообщить есть ли в таблице отрицательные элементы.
11. Имеется целочисленный массив $n*m$ элементов. Найти среднее арифметическое элементов массива. Определить и вывести количество элементов массива, значение которых превышает это среднее значение.