

## Вопросы занятия:

1. Массивы. Описание переменной типа массив. Базовый тип массива.
2. Ввод и вывод элементов массива.

**Первый вопрос: Массивы. Описание переменной типа массив. Базовый тип массива.**

---

## Массивы.

Массив представляет собой упорядоченную последовательность однородных элементов. В массиве каждый элемент имеет свой порядковый номер, который называется индексом. Примером простейшего одномерного массива является список учеников одного школьного класса или студентов одной группы. В этом случае элементами массива будут фамилии учеников или студентов, а индексами – номера учеников или студентов в списке. Важной характеристикой массива является его диапазон, то есть пределы, в которых может изменяться значение индекса массива.

В случае использования массива в программе, он предварительно должен быть описан в разделе описания переменных. Но описывается массив иначе, чем обычная переменная. В общем виде описание массива выглядит следующим образом:

**var** имя массива: **array[a..b]** **of** тип элементов;

где **var**, **array** и **of** – служебные слова. **Array** означает массив, предлог **of** в данном случае – из, **a** и **b** – соответственно нижняя и верхняя границы диапазона массива.

## Массивы

- **Массив** - упорядоченная совокупность однотипных элементов, рассматриваемая как единое целое.
- Доступ к элементу массива осуществляется указанием его индекса.

### ОПИСАНИЕ типа Массив:

Туре имя\_типа\_массива = array [тип\_индексов]  
of тип\_элементов массива

Замечания:

Тип\_индексов – любой порядковый тип (кроме LongInt)  
Обычно это тип – диапазон;

Массивы в Паскале используются двух типов: одномерные и двумерные. **Определение одномерного массива в Паскале** звучит так: одномерный массив — это определенное количество элементов, относящихся к одному и тому же типу данных, которые имеют одно имя, и каждый элемент имеет свой индекс — порядковый номер. **Описание массива в Паскале (объявление) и обращение к его элементам происходит следующим образом:**

The diagram shows the declaration `var A: array[ 1 .. 6 ] of integer ;` with callouts pointing to different parts: 'имя' (name) points to 'A', 'начальный индекс' (starting index) points to '1', 'конечный индекс' (ending index) points to '6', and 'тип элементов' (element type) points to 'integer'.

Объявление массива

```
var dlina: array [1..3] of integer;
```

```
begin
```

```
dlina[1]:=500;
```

```
dlina[2]:=400;
```

```
dlina[3]:=150;
```

```
...
```

- `dlina` — идентификатор (имя) массива;
- для объявления используется служебное слово `Array` (в переводе с англ. «массив» или «набор»);
- `[1..3]` — в квадратных скобках ставится номер (индекс) первого элемента, затем две точки и индекс последнего элемента массива, т.е. по сути, указывается количество элементов; количество элементов массива называется **размерностью массива**
- `of integer` (с англ. «из целых чисел») — указывает, к какому типу относится массив, `of` здесь — служебное слово.

Объявить размер можно через константу:

```
const N=6;
var A: array[1..N] of integer;
```

### ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ МАССИВА

Кроме того, массив может быть сам **константным**, т.е. все его элементы в программе заранее определены. **Описание такого массива выглядит следующим образом:**

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

**Заполнение последовательными числами:**

```
c := 8;
for i:=1 to N do begin
  A[i] := c;
  c := c + 1;
end;
```

Результат:

$A[1] = 8, A[2] = 9, A[3] = 10, \dots, A[N] = A[N-1]$

Приведем примеры описания массивов:

```
var a: array[1..20] of integer;
```

это – описание массива с именем a, который может содержать до 20 элементов, причем все эти элементы целого типа.

```
var st: array[1..10] of string[15];
```

a в данном случае описан массив с именем st из 10 строковых элементов, каждый из которых может содержать до 15 символов.

В программе можно работать не только со всем массивом целиком, но и с отдельными его элементами. Для того, чтобы обратиться в программе к какому-либо элементу массива, нужно указать имя массива и индекс содержащегося в нем элемента. Например, если Вы встретите в программе следующую запись : **a[10]** , то она означает, что мы обращаемся к элементу массива **a** с порядковым номером **10**.

## Второй вопрос: Ввод и вывод элементов массива.

### Ввод с клавиатуры и вывод на экран

#### Объявление:

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

#### Ввод с клавиатуры:

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

? Почему write?

```
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);
```

? Зачем «:4»?

## Вывод массива на экран

```
for i:=1 to 5 do  
  writeln(a[i]);
```

Вывод массива в  
столбик

```
for i:=1 to 5 do  
  write(a[i], ' ');  
writeln;
```

Вывод массива в  
строку



```
write(a[i]:4);
```

Вывод массива в  
форматированную  
строку



# Массивы

## Объявление:

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

## 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
```



Почему  
write?

## Поэлементные операции:

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

## Вывод на экран:

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

```
Массив A:
  6  13  35  57  14
```

## Решение задач на языке программирования Паскаль с использованием массивов

№1 Программа , по которой вводятся 10 чисел с клавиатуры и выводятся они через пробел

```
File Edit Search Run Compile
[ ] Mi
uses crt;
var a:array[1..10] of integer;
i:
integer;
begin
clrscr;
for i:=1 to 10 do readln(a[i]);
for i:=1 to 10 do write(a[i], ' ');
readkey;
end.
```

ПРИМЕР: Количество отрицательных элементов массива и сумма всех элементов.

```

Program Summa_Elem;
const n = 10;
var sum:real; a : array [1 .. n] of real;
      i, num : integer;
begin
  writeln('Введите ', n, ' элементов массива');
  for i := 1 to n do read(a[i]);

  sum := 0;
  num := 0;
  for i := 1 to n do begin
    if a[i] < 0 then inc(num);
    sum := sum + a[i];
  end;

  writeln('Отрицательных элементов: ', num);
  writeln('Сумма элементов: ', sum:10:3);
end.

```

Рассмотрим программу определения максимальной и минимальной температуры за месяц (см. рис. 23). Данные о температуре за каждый день в программе вводятся с клавиатуры и хранятся в массиве. Нижней границей диапазона массива будет 1, а верхней 31 (максимальное число дней, которое может быть в месяце). Число дней, которое фактически содержится в том месяце, данные по которому обрабатываются программой, вводится с клавиатуры и содержится в переменной *v*. Заполнение массива будет производиться в цикле с заданным числом повторений. Счетчик цикла *i* будет меняться от 2 до *v*, так как первый элемент массива заполняется не в цикле. (Почему так делается будет объяснено ниже). В ходе работы цикла очередному элементу массива присваивается соответствующее значение, равное температуре за *i* – й день месяца.

Если количество дней в месяце меньше, чем 31, то массив будет заполнен не до конца. Это вполне допустимо и никак не повлияет на работоспособность программы.

Для того, чтобы определить максимальный и минимальный элементы массива ( и соответственно температуры месяца) используем следующий прием. Введем две вспомогательные переменные **min** и **max**. До начала работы цикла присвоим каждой из этих переменных значение, равное первому элементу массива (температура за первый день месяца). Затем каждый вновь вводимый (в цикле) элемент массива будем сравнивать с этими двумя переменными. Если значение элемента меньше, чем **min**, то вспомогательной



```

Turbo Pascal
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
\TP7\PROG\ARRAY\MONTH.PAS
program month;
Uses Crt;
var m:array[1..31] of real;
i,v:integer;
min,max,x:real;
begin
ClrScr;
writeln('Введите количество дней в месяце'); readln(v);
writeln('Введите температуру за 1 день'); readln(m[1]);
min:=m[1]; max:=m[1];
for i:=2 to v do
begin
writeln('Введите температуру за ',i,' день');
readln(x); m[i]:=x;
if m[i]<min then min:=m[i];
if m[i]>max then max:=m[i];
end;
writeln('Максимальная температура месяца равна ',max:6:2);
writeln('Минимальная температура месяца равна ',min:6:2);
readln
end.
21:5
F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local menu

```

```

Turbo Pascal
Введите температуру за 20 день
9.3
Введите температуру за 21 день
10.7
Введите температуру за 22 день
14.5
Введите температуру за 23 день
12.0
Введите температуру за 24 день
8.8
Введите температуру за 25 день
9.6
Введите температуру за 26 день
11.2
Введите температуру за 27 день
7.8
Введите температуру за 28 день
6.0
Введите температуру за 29 день
9.8
Введите температуру за 30 день
10.1
Максимальная температура месяца равна 14.50
Минимальная температура месяца равна 1.20

```

Рис. 23. Программа определения максимальной и минимальной температур за месяц и результаты ее работы.