

Информатика

Лекция 11. «Массивы»

Сидоров С.Г.

sgs@vvs.ispu.ru

Понятие массива

Массив – это упорядоченный набор данных одного типа



Скаляр



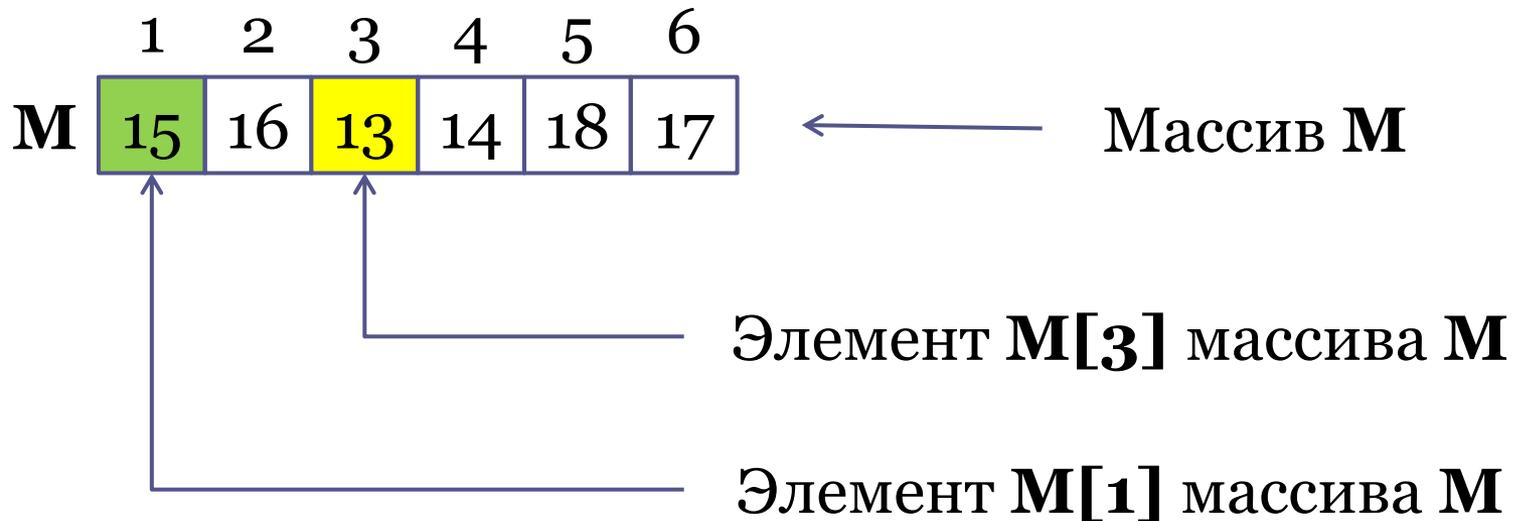
Массив

Использование массива

- Для обращения к массиву используется его имя (также как для обычной переменной), например **M**
- Для обращения к элементу массива используется имя массива и индекс элемента в квадратных скобках, например **M[1]** или **M[2]**

Индексация в массиве

Использование индексной адресации позволяет в цикле обрабатывать все элементы массива



Объявление массива (вектора)

```
var M : array[N1..N2] of Тип;
```

M – имя массива

N1 – начальный индекс в массиве

N2 – конечный индекс в массиве

Тип – тип элементов массива

Пример:

```
var M : array[1..6] of Integer;
```

Объявлен массив с именем **M** содержащий 6 целочисленных элементов

Объявление и ввод массива

Пример. Заполнить массив D из 10 элементов значениями введенными с клавиатуры

```
Var D : array[1..10] of Real;  
    I : integer;  
begin  
    For I:=1 to 10 do begin  
        Write( 'D[',I, ']= ');      {подсказка}  
        Readln(D[I]);              {ввод}  
    end;  
end.
```

Ввод массива

На экране ввод значений будет выглядеть так:

D[1]=10

D[2]=15

D[3]=13.78

D[4]=14

D[5]=15E-2

D[6]=78

D[8]=17

D[8]=-21

D[9]=300

D[10]=-3.28E5

Типовые операции. Количество

Пример. Подсчитать количество отрицательных элементов во введенном ранее массиве D

```
Var D : array[1..10] of real;    {массив}
    I : integer;                {индекс}
    N : integer;                {количество}
begin
    ...
    N:=0;
    For I:=1 to 10 do
        if D[I]<0 then N:=N+1;    {подсчет}
    Writeln('N=',N);            {вывод}
end.
```

Типовые операции. Сумма

Пример. Подсчитать сумму положительных элементов во введенном ранее массиве D

```
Var D : array[1..10] of real;   {массив}
    I : integer;                {индекс}
    S : real;                   {сумма}
begin
    ...
    S:=0;
    For I:=1 to 10 do
        if D[I]>0 then S:=S+D[I]; {подсчет}
    Writeln('S=',S:6:2);        {вывод}
end.
```

Типовые операции. Произведение

Пример. Подсчитать произведение нечетных (по индексу) элементов во введенном ранее массиве D

```
Var D : array[1..10] of real;    {массив}
    I : integer;                {индекс}
    P : real;                   {произведение}
begin
    ...
    P:=1;
    For I:=1 to 10 do
        if Odd(I) then P:=P*D[I];    {подсчет}
    Writeln('P=',P:6:2);           {вывод}
end.
```

Типовые операции. Максимум

Пример. Найти наибольшее значение элемента во введенном ранее массиве D

```
Var D      : array[1..10] of real;    {массив}
    I      : integer;                {индекс}
    Max    : real;                   {максимум}
begin
    ...
    Max := -1E35;
    For I:=1 to 10 do
        if D[I]>Max then Max:=D[I];   {поиск}
    Writeln('Max=',Max:6:2);         {вывод}
end.
```

Типовые операции. Минимум

Пример. Найти наименьшее значение элемента во введенном ранее массиве D

```
Var D      : array[1..10] of real;    {массив}
    I      : integer;                {индекс}
    Min    : real;                   {минимум}
begin
    ...
    Min:=1E35;
    For I:=1 to 10 do
        if D[I]<Min then Min:=D[I];   {поиск}
    Writeln('Min=',Min:6:2);         {вывод}
end.
```

Типовые операции. Формирование

Пример. Из ненулевых элементов введенного ранее массива D сформировать новый массив T

```
Var D,T : array[1..10] of real;   {массивы}
    I    : integer;               {индекс}
    N    : integer;               {число элементов}
begin
    ...
    N:=0;
    For I:=1 to 10 do
        if D[I]<>0 then begin
            N:=N+1; T[N]:=D[I];    {формирование}
        end;
    For I:=1 to N do
        Writeln('T[' ,I, ']=',T[I]:6:2); {вывод}
    end.
```

Двумерный массив (матрица)

В двумерном массиве у каждого элемента два индекса (номер строки и номер столбца)

	1	2	3	4	5	6
1	4	2	13	11	16	1
2	8	16	77	-1	-8	17
3	0	9	14	41	18	-7

← Массив **M**

Элемент **M[2,3]** массива **M**

Элемент **M[3,1]** массива **M**

Объявление двумерного массива

```
Var M : array[L1..L2,C1..C2] of Тип;
```

M – имя массива

L1 – начальный индекс строки (столбца)

L2 – конечный индекс строки (столбца)

C1 – начальный индекс столбца (строки)

C2 – конечный индекс столбца (строки)

Тип – тип элементов массива

Пример:

```
Var M : array[1..3,1..6] of Integer;
```

Заполнение двумерного массива

Пример. Заполнить массив W из 15 элементов размером 3×5 введенными с клавиатуры числами

```
Var  W      : array[1..3,1..5] of Real;  
     L,C    : integer;  
begin  
    For L:=1 to 3 do begin  
        For C:=1 to 5 do begin  
            Write('D[',L,',',C,']=');  
            Readln(D[L,C]);           {ВВОД}  
        end;  
    end;  
end.  
end.
```

Вывод матрицы на экран

Пример. Вывести введенный ранее массив W из 15 элементов на экран в табличном виде

```
Var W      : array[1..3,1..5] of Real;  
    L,C    : integer;  
begin  
    ...  
    For L:=1 to 3 do begin  
        For C:=1 to 5 do Write(D[L,C]:7:2);  
        Writeln;  
    end;  
end.
```

Вывод матрицы на экран

Пример вывода на экран

3.00	5.00	-1.35	7.41	-0.01
125.00	21.00	17.06	71.17	14.38
-45.00	-2.15	-8.50	-45.32	56.08

Пояснения по формату:

<u> 3.00</u>	<u> 5.00</u>	<u> -1.35</u>	<u> 7.41</u>	<u> -0.01</u>
<u>125.00</u>	<u> 21.00</u>	<u> 17.06</u>	<u> 71.17</u>	<u> 14.38</u>
<u>-45.00</u>	<u> -2.15</u>	<u> -8.50</u>	<u>-45.32</u>	<u> 56.08</u>

Обработка матрицы

Пример. Ввести матрицу H размером 2×3 элемента и заменить в ней все значения на обратные

```
Program PrMatr;
Var  H   : array[1..2,1..3] of real;
     L,C : integer;
begin
  For L:=1 to 2 do begin {Ввод матрицы с заменой}
    For C:=1 to 3 do begin
      Write('H[' ,L, ',' ,C, ']='); {вывод подсказки}
      Readln(H[L,C]); {ввод значения}
      H[L,C]:=1/H[L,C]; {замена}
    end;
  end;
  For L:=1 to 2 do begin {вывод замененной матрицы}
    For C:=1 to 3 do Write(H[L,C]:7:2); {вывод строки}
    Writeln; {переход к новой строке}
  end;
end.
```