

Тема : знакомство с С (Си)

МАССИВЫ, упражнения

Содержание: [массивы](#) [упражнение 1](#) [упражнение 2](#)

• Массивы

Массивы делятся на

- одномерные (вектора),
- двумерные (матрицы),
- трехмерные и
- многомерные.

Обычно используют при программировании вектора, матрицы и трехмерные массивы.

Примеры одномерного массива (вектора)

```
int    вектор[10]; // вектор из 10 элементов
double вектор[10]; // вектор из 10 элементов
```

Примеры двумерного массива (матрицы)

```
int    A[10][10]; // матрица 10x10
double B[10][10]; // матрица 10x10
```

Примеры начальной инициализации массивов:

```
int bez_izmerenii[] = {9,8,7,6}; // 4 элемента
int вектор [4]= {1,2,3,4};      // 4 элемента
int poshti_pustoi[10]={5};     // 10 элементов
                                // poshti_pustoi[0]=5,
                                // остальные - нули
int massiv[2][2]={{0,1}, {2,3}};
```

Пример объявления символьного массива.

```
char str[4] = "abc";
```

Обращение к элементу вектора (массива) в общем виде записывается:

`Переменная = массив [индекс] ;`

Примеры:

```
element = vektor[5]; // значение 6 элемента вектора
// присваивается переменной element
element = matrix [0][3]; // значение элемента 1 ряда,
// 4 столбца
// присваивается переменной element
```

ИТАК:



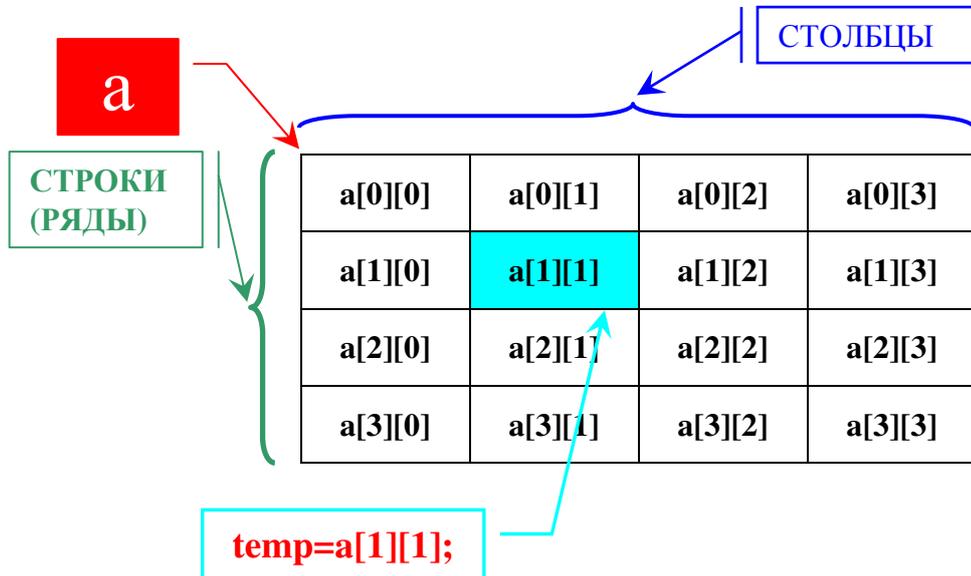
При обращении к элементам массива необходимо помнить, что максимальный индекс равняется **числу элементов массива – 1** (так индексация массивов в C начинается с 0).

индекс	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6	4	1	7	8	9	10	11	-5	0

Рассмотрим теперь квадратную матрицу 4×4 , каждый элемент которой представляет собой целое число. В C мы должны записать это так:

```
int a[4][4];
```

Расположение элементов матрицы будет следующим:



Обращение к элементу, находящемуся, например, во втором ряду и во втором столбце, записывается `a[1][1]`, так как в C принято, что начальные значения индексов строки и столбца массива начинаются с 0.

Пусть мы хотим присвоить элементам матрицы следующие значения:

5	-9	4	2
6	7	8	1
-4	22	7	-8
11	12	16	-3

Чтобы присвоить, например, значение 7 элементу `a[1][1]`, необходимо записать

```
a[1][1]=7;
```

Аналогичным образом присваиваются значения и остальным элементам нашей матрицы.

<code>a[0][0]=5</code>	<code>a[0][1]=-9</code>	<code>a[0][2]=4</code>	<code>a[0][3]=2</code>
<code>a[1][0]=6</code>	<code>a[1][1]=7</code>	<code>a[1][2]=8</code>	<code>a[1][3]=1</code>
<code>a[2][0]=-4</code>	<code>a[2][1]=22</code>	<code>a[2][2]=7</code>	<code>a[2][3]=-8</code>
<code>a[3][0]=11</code>	<code>a[3][1]=12</code>	<code>a[3][2]=16</code>	<code>a[3][3]=-3</code>

В математике существует понятие главной диагонали матрицы (на рисунке она выделена зеленым цветом). Из рисунка видно, что для элементов, стоящих на главной диагонали выполняется правило: индекс строки (ряда) равен индексу столбца.



Для каждого элемента побочной диагонали имеем:

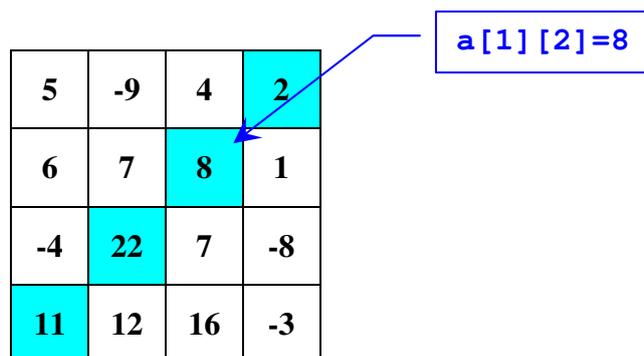
$$J = \text{РАЗМЕРНОСТЬ МАССИВА} - 1 - I$$

Здесь

I – индекс ряда (строки)

J – индекс столбца

Например, для элемента строки 2 и столбца 3 матрицы 4x4 имеем $J = 4 - 1 - 1 = 2$.



В дальнейшем говоря о индексах массивов, будем помнить, что индексация в C начинается с 0.

Рассмотрим пример присвоения первым n элементам массива a значения 1.

```
.....
int a[20];
/* сделать что-то */
.....
/* здесь может быть проверка n */
.....
for (i = 0; i < n; i++)
{
    a[i] = 1;
    /* сделать что-то */
}
```

В качестве еще одного примера рассмотрим задачу нахождения отрицательных элементов в двумерном массиве. Вот одна из возможностей:

```
for (i = 0; i < n; i++)
    for (j = 0; j < m; j++)
        if (a[i][j] < 0)
            /* сделать что-то */
...

```

Составить диаграммы видов деятельности (**Activity Diagram**) и программы на языке C для следующих заданий.

Упражнение 1

Написать программу, которая работает следующим образом:

1. Создается вектор **A**, который может хранить максимально **10** элементов (числа с плавающей запятой (точкой)).
2. Запрашивается число вводимых элементов.
3. Выполняется проверка на правильность ввода.
4. Вектор **A** заполняется данными, которые вводит пользователь.
5. Созданный вектор выводится на экран.

Упражнение 2

Написать программу, которая работает следующим образом:

6. Создаются вектора **A** и **B**, которые могут хранить максимально по **10** элементов (целые числа).
7. Запрашивается число вводимых элементов.
8. Выполняется проверка на правильность ввода.
9. Вектор **A** заполняется данными, которые вводит пользователь.

10. Элементу вектора **В** присваивается значение соответствующего элемента **А**, либо значение элемента вектора **А**, увеличенное на 1, если данный элемент **А** больше **10** (вектор **А** не должен изменяться).
11. На экран выводятся вектора **А** и **В**.

Отчет оформляется в MS Word (или в другом текстовом редакторе), представляется в распечатанном виде. Представляемые программы должны быть прокомментированы.

Использованы материалы:

- *Громов, Титаренко.* Программирование на языке С.
- *Керниган Б., Ритчи Д.* Язык С.
- *Материалы Tarmo Robal (MSc)*

Марина Брик
Составлено: 9.10.2008
Обновлено: 4.11.2010