

Массивы

Понятие массива. Основные определения.
Виды массивов. Порядок работы с
массивами.

Понятие массива

- Самым удобным способом хранения большого количества однотипных данных является **массив**. Обработка массивов является основой практически любой программы.
- **Массив**, как и переменная, - *это средство для организации данных* в алгоритмах.
- С понятием “массив” приходится сталкиваться при решении научно-технических и экономических задач обработки совокупностей большого количества значений.

Типы данных



МАССИВ– это структурированный тип данных, состоящий из фиксированного числа элементов, имеющих один и тот же тип.

Основные определения

- **Массивы** - это *фиксированное количество упорядоченных однотипных переменных, обозначенных одним и тем же именем.*

например: *Massive, A, B...*

- *Отдельные переменные в массиве называются элементами.* Они располагаются в памяти ЭВМ в определенном порядке.
- **Индекс** – *номер элемента массива.* Он определяет место каждого элемента в массиве. С помощью индекса можно обратиться к значению элемента массива:

A[1], D[4], Ms[2, 3].

- Индексом массива может быть не только число, но и переменная, и числовое или буквенное выражение дискретного типа.

Примеры массивов

- **массив** - список студентов вашей группы:
индексом служит *порядковый номер*,
элементы массива - *фамилии студентов*;
 1. Иванов
 2. Петров
 3. Сидоров
 4. ...
- **массив** - оценки по дисциплине каждого студента,
индексом служат *порядковые номера занятий*, а
элементы массива - *оценки*.

Характеристики массивов

- **Тип элементов** - *числовой или символьный.*
- **Размерность массива** - *число индексов, определяющих один элемент массива.* Если индекс один, то массив - одномерный.
- **Размер** - *это количество элементов в массиве.*

Рассмотрим массив: $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$

Здесь: A – имя массива;

$1, 2, \dots, n$ – индексы элементов массива;

A_2 – второй элемент массива.

Виды массивов

1. **Одномерный** (линейный) – массив, в котором за каждым элементом закреплен только один порядковый номер.

$a_1, a_2, a_3 \dots a_n$

2. **Многомерный** - массив, в котором за каждым элементом закреплено два (двумерный), три и т.д. порядковых номера.

$a_{11} \quad a_{12} \quad a_{13} \dots a_{1n}$
 $a_{21} \quad a_{22} \quad a_{23} \dots a_{2n}$
...
 $a_{m1} \quad a_{m2} \quad a_{m3} \dots a_{mn}$

- **Статический массив** – это массив, размерность которого определяется еще на стадии разработки и компиляции программы.
- **Динамический массив** – это массив, размерность которого изначально неизвестна, а определяется уже во время работы программы.

Порядок работы с массивом

- При работе с массивами нужно придерживаться следующей схемы:
 1. **объявление** массива;
 2. **задание начальных значений** элементам массива;
 3. **работа** с элементами массива;
 4. **печать** результатов.

Объявление массива

- **Описать массив** – значит *отвести для него часть оперативной памяти*, для чего следует указать его тип, имя и размер.

Имя массива строится по тем же правилам, что и имя переменной.

Синтаксис:

<тип> таб <имя_массива> [<размер массива>]

Например:

- 1. вещ таб Massive [1..10]** – одномерный массив из 10 чисел вещественного типа
- 2. цел таб Massive [1..5, 1..4]** – двумерный массив из 5 строк и 4 столбцов целых чисел

Обращение к элементу массива

- Доступ (обращение) к элементу массива осуществляется с помощью индекса.

Синтаксис:

<имя_массива> [<индекс>]

Например:

- `Massiv[3]` – *третий элемент массива*
- `Massiv [2, 3]` – *элемент двумерного массива во второй строке третьем столбце*

Задание начальных значений

- Для присваивания значений элементам массива очень удобно использовать **цикл**. Значения могут быть заданы следующими способами:

1. Прямое перечисление элементов:

```
вещ таб Massiv [1..3]  
Massiv := {2.5; 3.1; 0.2}
```

2. С клавиатуры:

Одномерный массив	Двумерный массив
<pre>вывод ("Введите размер массива"), ввод N вещ таб A[1..N] нц для i от 1 до N вывод ("Введите очередной элемент массива") ввод A[i] кц</pre>	<pre>цел таб Massiv [1..3, 1..4] нц для i от 1 до 3 нц для j от 1 до 4 вывод ("Введите очередной элемент массива") ввод Massiv [i,j] кц j кц i</pre>

Задание начальных значений

3. С помощью оператора присваивания:

```
цел таб А [1..10]  
А[1] := 1  
нц для i от 2 до 10  
    А[i] := 2* А[i-1]  
кц
```

4. С помощью генератора случайных чисел:

```
цел таб А [1..10]  
нц для i от 1 до 10  
    А[i] := Int(случайно*20)-10  
кц
```

Инструмент ГСЧ даёт возможность создать модель произвольного массива. Для этого используется известная функция, результат которой – случайное число из заданного интервала:

Случайно – случайное число из промежутка $[0, 1]$

Практическое задание

Дан целочисленный массив элементов

$$A = \{4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18\}$$

1. $A[3]=8, A[6]=?, A[4]=?$
2. Вычислите: $A[3]-2*A[1]=$

Дан целочисленный массив элементов

$$B[1..6] = \{12, 10, 8, 6, 4, 2\}$$

3. Вычислите: $B[2*B[6] + \text{div}(B[3], B[5])]$
 $= B[2*2] + \text{div}(8, 4) = B[4] + 2 = 6 + 2 = 8$

Пример двумерного массива
размером **3** x **5**

	1	2	3	4	5
1	-5	6	12	8	2
2	89	4	0	1	6
3	14	-65	-11	23	-41

Описание этого массива:
цел таб Array [**1..3**, **1..5**]

$$A[2, 3] = 0 \quad A[3, 2] = -65$$

	1	2	3	4	5
1	-5	6	12	8	2
2	89	4	0	1	6
3	14	-65	-11	23	-41

Пример заполнения двумерного массива с клавиатуры

цел таб Array[1..n, 1..m]

...

ВВОД (n);

ВВОД (m);

НЦ ДЛЯ *i* ОТ 1 ДО n

НЦ ДЛЯ *j* ОТ 1 ДО m

ВВОД (A[*i*, *j*]);

КЦ

КЦ

	①	②	③	④	⑤
①	-5	6	12	8	2
②	89	4	0	1	6
③	14	-65	-11	23	-41

нц для i от 1 до n

нц для j от 1 до m

ввод ($A[i, j]$);

кц

кц

$i := ①, ②, ③$

$j := ①, ②, ③, ④, ⑤$

	①	②	③	④	⑤
①	-5	6	12	8	2
②	89	4	0	1	6
③	14	-65	-11	23	-41

нц для j от 1 до m
 нц для i от 1 до n
 ввод ($A[i, j]$);
 кц

$j := ①, ②, ③, ④, ⑤$
 $i := ①, ②, ③$

кц

Работа с элементами массива

- В основной части программы решается поставленная задача. *Над элементами массива чаще всего выполняются следующие действия:*
 - *поиск элементов;*
 - *подсчет элементов в массиве, удовлетворяющих заданному условию;*
 - *сортировка элементов.*

Печать полученных результатов

- Это заключительная часть программы. Если требовалось изменить элементы массива, то нужно напечатать их новые значения. Элементы одномерного массива можно распечатать в строку или в столбец.

Одномерный массив

```
нц для j от 1 до N
  /*Точку с запятой ставим для
вывода элементов в строку:*/
  вывод A[j];
  вывод " ";
кц j
```

Двумерный массив

```
нц для i от 1 до 3
  нц для j= от 1 до 4
    вывод A[i,j];
  кц j
/*Пустой вывод переводит печать на
следующую строку*/
  вывод
кц i
```

Домашнее задание

1. По значениям элементов указанного массива определить значение выражения:

№	Элементы массива	выражение
1.	$F[1..6] = \{6, 5, 4, 3, 2, 1\}$	$F[F[F[3]]] - F[F[2] - F[4]]$
2.	$B[1..6] = \{12, 10, 8, 6, 4, 2\}$	$B[2*B[6] + \text{div}(B[3], B[5])]$
3.	$A[1..6] = \{2, 4, 6, 5, 3, 1\}$	$A[A[A[1]]] + A[A[A[2]]]$
4.	$H[1..4] = \{1, 3, 4, 5\}$	$H[1] - H[-2 + H[3]] + H[H[4] - H[1]]$
5.	$p[1..5] = \{1, -1, 5, 2, 4\}$	$p[1] * p[3] - p[2*p[2] + p[p[5] - p[2]]]$

Домашнее задание

2. Определите правило, по которому заполнен одномерный массив данных:

$$\text{Mas} = \{4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18\}$$

3. Составить фрагмент алгоритма заполнения целочисленного массива из n элементов членами арифметической прогрессии, первый член которой равен 2, а разность — 3.

Домашнее задание

4. По фрагменту алгоритма запишите, из каких элементов состоит двумерный массив данных:

нц для i от 1 до 3

нц для j от 1 до 4

если $i \bmod 2 = 1$ то $A[i,j] := (i-1)*4+j$

иначе $A[i,j] := i*4-j+1$

все

кц

кц