

## Практическая работа № 4

### Одномерные массивы. Сортировка

**Цель работы:** Изучить структуру одномерного массива, научиться работать с одномерными массивами и сортировать элементы массива.

#### **Содержание работы.**

#### **Основные понятия.**

1 Массив – это совокупность элементов, которые имеют одно и то же имя и тип. Элементы массива различаются по индексу. Имя общее, индекс оригинальный. Упорядоченность данных в массиве позволяет обращаться к любому элементу массива по его номеру (индексу), а однотипность данных позволяет использовать циклическую обработку всех элементов

2 Массив описывается в разделе var оператором следующего вида:

var ИмяМассива: array [НИ .. ВИ] of Тип; где НИ (нижний индекс) – целочисленный номер 1-го элемента массива; .. – оператор диапазона Паскаля; ВИ (верхний индекс) – целочисленный номер последнего элемента; Тип – любой из известных типов данных Паскаля. Каждый элемент массива будет рассматриваться как переменная соответствующего типа.

3 Как правило, ввод, обработка и вывод массива осуществляются поэлементно, с использованием цикла с параметром. Простейший способ ввода – ввод массива с клавиатуры

4 Над массивами нельзя выполнять арифметические действия (вычитать, складывать и др.). Все действия выполняются поэлементно.

#### **Задание**

1 Составить и записать алгоритм решения задачи в графическом и словесно-формульном виде

2 Написать программу на языке Паскаль

3 Ввести программу и запустить её на исполнение.

4 Протестировать алгоритм с различными данными.

5 Отладить программу (найти и исправить возможные ошибки).

6 Проанализировать программу и сделать вывод.

#### **Исходные данные:**

Дан целочисленный массив размера N. Вывести все содержащиеся в данном массиве отрицательные числа в порядке убывания их индексов, а также их количество.

## Решение:

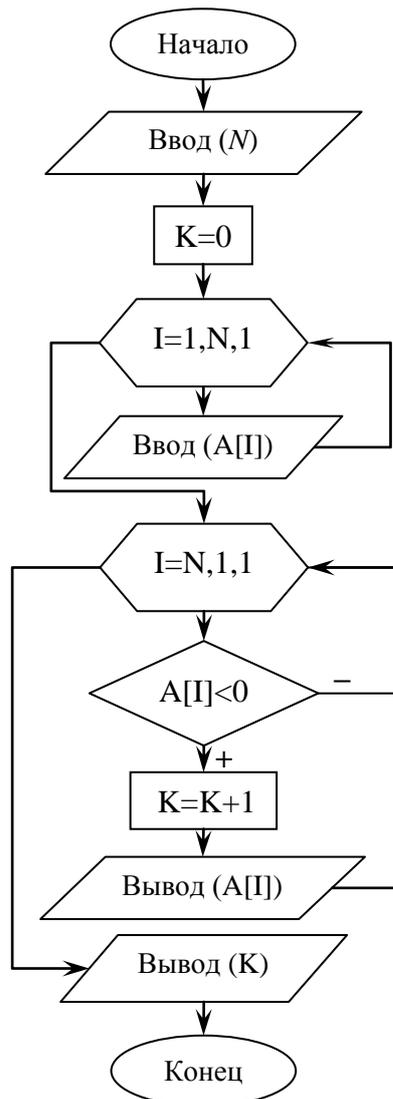
1 Алгоритм задачи:

а) т.к. выводить элементы массива будем с конца, то первым делом необходимо ввести весь массив, для этого организуем цикл, в котором будет только ввод данных;

б) для вывода результата и подсчета отрицательных элементов организуем цикл с параметром и с шагом  $-1$ ;

в) когда цикл закончит работу, выведем подсчитанное количество нужных элементов.

Получили алгоритм:



1. Начало;
2. Ввод (N);
3. K=0;
4. Для I = 1 до N выполнить Ввод (A[I]);
5. Для I = N до 1 выполнить Если A[I]<0 то  
нц  
    Вывод (A[I]);  
    K = K + 1;  
кц
6. Вывод (K);
7. Конец.

2 Программа на языке Паскаль:

```
program massiv1;
label m1;
var I, N, K:integer;
    A:array [1..100] of integer;
begin
    m1:
    write('Введите целое положительное двузначное число ');
```

```

readln(N);
if N>100 then
begin
    writeln('Число введено неправильно');
    goto m1;
end;
K:=0;
For I:=1 to N do
begin
    write('Введите ', I, ' элемент массива ');
    readln(A[I]);
end;
for I:=N downto 1 do
if A[I]<0 then
begin
    writeln('A (', I, ') = ',A[I]);
    K:=K+1;
end;
writeln('Количество отрицательных элементов = ', K);
end.

```

3 Программный код для запуска      4 Тестирование программы с различными данными:

The screenshot shows a Pascal program named 'Program1.pas' and its execution output. The code on the left defines a program with a label 'm1' that prompts the user for a number of elements (N) and then for each element of an array A. It checks if N is greater than 100 and if any elements are negative, printing their values and counting them. The output on the right shows the program's execution with N=15, followed by 15 prompts and inputs for array elements, and a final summary of the negative elements.

```

Program1.pas |
label m1;
var I, N, K:integer;
A:array [1..100] of integer;
begin
    m1:
    write('Введите целое положительное двузначное число ');
    readln(N);
    if N>100 then
    begin
        writeln('Число введено неправильно');
        goto m1;
    end;
    K:=0;
    For I:=1 to N do
    begin
        write('Введите ', I, ' элемент массива ');
        readln(A[I]);
    end;
    for I:=N downto 1 do
    if A[I]<0 then
    begin
        writeln('A (', I, ') = ',A[I]);
        K:=K+1;
    end;
    writeln('Количество отрицательных элементов = ', K);
end.

```

```

| <
Введите целое положительное двузначное число 15
Введите 1 элемент массива -6
Введите 2 элемент массива 3
Введите 3 элемент массива 26
Введите 4 элемент массива -75
Введите 5 элемент массива -62
Введите 6 элемент массива 12
Введите 7 элемент массива -23
Введите 8 элемент массива 8
Введите 9 элемент массива -84
Введите 10 элемент массива 1
Введите 11 элемент массива -16
Введите 12 элемент массива 36
Введите 13 элемент массива 56
Введите 14 элемент массива -9
Введите 15 элемент массива -5
A (15) = -5
A (14) = -9
A (11) = -16
A (9) = -84
A (7) = -23
A (5) = -62
A (4) = -75
A (1) = -6
Количество отрицательных элементов = 8

```

5 Программа выдает верные значения отрицательных элементов и правильно подсчитывает их количество, но Паскаль не работает с динамическими массивами, поэтому размер массива не должен превышать 100 элементов если пользователь ввел число, большее 100, программа предлагает повторить ввод.

### **Задания к практической работе.**

- 1 Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке возрастания их индексов, а также их количество.
- 2 Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке убывания их индексов, а также их количество.
- 3 Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести вначале все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке возрастания их индексов, а затем все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке убывания их индексов.
- 4 Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести все содержащиеся в данном массиве числа, кратные 3 в порядке возрастания их индексов, а также их количество и сумму.
- 5 Дан массив размера  $N$ . Вычислить среднее арифметическое элементов массива и вывести результат.
- 6 Дан массив размера  $N$ . Вывести первый отрицательный элемент массива и его номер, а также сумму элементов данного массива.
- 7 Дан массив размера  $N$ . Вывести максимальный элемент данного массива и его номер.
- 8 Дан массив размера  $N$ . Вывести минимальный элемент данного массива и его номер.
- 9 Дан массив размера  $N$ . Вывести второй положительный элемент массива и его номер.
- 10 Дан массив размера  $N$ . Вывести второй отрицательный элемент массива и его номер.
- 11 Дан массив размера  $N$ . Вывести второй положительный элемент массива и его номер.
- 12 Дан массив размера  $N$ . Вывести второй четный элемент массива и его номер.
- 13 Дан массив размера  $N$ . Вывести второй нечетный элемент массива и его номер.
- 14 Дан массив размера  $N$ . Вывести последний четный элемент массива и его номер.
- 15 Дан массив размера  $N$ . Вывести предпоследний четный элемент массива и его номер.
- 16 Дан массив размера  $N$ . Вывести последний нечетный элемент массива и его номер.

- 17 Дан массив размера  $N$ . Вывести предпоследний нечетный элемент массива и его номер.
- 18 Дано целое число  $N$ . Сформировать и вывести целочисленный массив размера  $N$ , состоящий из степеней числа 2 от первой до  $N$ -ной
- 19 Дано целое число  $N$ , а также действительные числа  $A$  и  $D$ . Сформировать и вывести целочисленный массив размера  $N$ , состоящий из членов арифметической прогрессии, первый член которой равен  $A$ , а разность  $D$ .
- 20 Дано целое число  $N$ , а также действительные числа  $A$  и  $Q$ . Сформировать и вывести целочисленный массив размера  $N$ , состоящий из членов геометрической прогрессии, первый член которой равен  $A$ , а знаменатель  $Q$ .
- 21 Дан массив размера  $N$  и два числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести все элементы массива, значения которых находятся между этими числами и их номера.
- 22 Дан массив размера  $N$  и два числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести сумму всех элементов массива, значения которых находятся между этими числами.
- 23 Дан массив размера  $N$  и два числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести сумму всех элементов массива, кроме тех, которые находятся между этими числами.
- 24 Дан массив размера  $N$  и два числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести все элементы массива, кроме тех, которые находятся между этими числами и их номера.
- 25 Дан массив размера  $N$ . Вывести все двузначные элементы массива и их номера.
- 26 Дан массив размера  $N$ . Вывести предпоследний положительный элемент массива и его номер.
- 27 Дан массив размера  $N$ . Вывести предпоследний отрицательный элемент массива и его номер.
- 28 Дан массив размера  $N$ . Вывести все однозначные элементы массива и их номера.
- 29 Дан массив размера  $N$ . Вывести сумму всех однозначных элементов массива.
- 30 Дано целое число  $N$ . Сформировать и вывести целочисленный массив размера  $N$ , состоящий из степеней числа 5 от первой до  $N$ -ной

## ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

для проведения практической работы № 4

**Тема занятия:** одномерные массивы. Сортировка

**Цель выполнения задания:** Изучить структуру одномерного массива, научиться работать с одномерными массивами и сортировать элементы массива.

**Необходимо знать:** основные правила описания, создания, работы с одномерными массивами на языке Паскаль

**Необходимо уметь:** применять основные правила описания, создания, работы с одномерными массивами на языке Паскаль

**Оборудование (приборы, материалы, дидактическое обеспечение):** методические рекомендации к выполнению работы; задание и инструкционная карта для проведения практического занятия

**Компьютерные программы:** программы Borland Pascal, Pascal ABC, Ms Word

**Теория:** Для выполнения заданий по данной теме необходимо предварительно изучить теоретические материалы, а также методические рекомендации к выполнению работы

**Порядок выполнения задания, методические указания:** - ознакомиться с теоретическими положениями по данной теме; - изучить схему решения задач; - выполнить задания практической работы; - сформулировать вывод

**Дополнительные задания:** Могут быть сформулированы по ходу занятия

**Содержание отчета:** отчет по практической работе должен содержать: основные определения, рассуждения по решению задач, ответ; вывод по работе

**Контрольные вопросы:** 1 Что такое массив? 2 Что такое индекс массива? 3 Как описать массив на языке Паскаль? 4 Как обрабатывать массив? 5 Как вводить массив в языке Паскаль? 6 Как выполнять действия с массивами?

### Литература:

1 Федотова Е.Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности, Москва: ИД «ФОРУМ» – ИНФРА-М, 2011

2 О. В. Горбатова. Информатика: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. - М: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. - 242 с.

3 *Н. Угринович Информатика и информационные технологии –М. Бином 2003 г.*

4 *В.Ю. Микрюков Информация. Информатика. Компьютер. Информационные системы. Сети Ростов-на-Дону. Феникс. 2007 г.*

5 *<http://gimn6.ru>*

6 *<http://delphi-box.ru>*

7 *<http://pers.narod.ru>*

8 *<http://pas1.ru/arrays>*

9 *<http://www.pascal.helpov.net>*