

Лабораторная работа №12

Тема. Обработка одномерных массивов

Цель работы:

1. Приобретение практических навыков работы в среде программирования PascalABC;
2. Формирование совокупности знаний об обработке массивов информации в языке программирования Паскаль;
3. Формирование умений оформлять результаты своей деятельности и аргументировать их.

Теоретические сведения

Массив- это конечный, упорядоченный набор элементов одного типа, имеющих общее имя.

Одномерный массив- простейшая форма массива, представляющая собой линейную таблицу.

Массив, как и любая переменная программы, перед использованием должен быть объявлен в разделе объявления переменных. В общем виде инструкция объявления массива выглядит следующим образом:

Имя: `array [нижний_индекс. верхний_индекс] of тип;`

где имя — имя массива;

`array` — зарезервированное слово языка Delphi, обозначающее, что объявляемое имя является именем массива;

`нижний_индекс` и `верхний_индекс` — целые константы, определяющие диапазон изменения индекса элементов массива и, неявно, количество элементов (размер) массива;

`тип` — тип элементов массива.

Вывод массива

Под выводом массива понимается вывод на экран монитора значений элементов массива. Если в программе необходимо вывести значения всех элементов массива, то для этого удобно использовать инструкцию `for`, при этом переменная-счетчик инструкции `for` может быть использована в качестве индекса элемента массива.

В строчку `For I:=1 to n do write(c[I]);`

В столбец `For I:=1 to n do writeln(c[I]);`

Ввод массива

Под вводом массива понимается процесс получения от пользователя (или из файла) во время работы программы значений элементов массива. Как и вывод массива, ввод удобно реализовать при помощи инструкции `for`. Ввод можно организовать с клавиатуры, когда водишь заданные значения, или случайным образом, когда элементами массива становятся числа сгенерированные датчиком случайных чисел `random`.

а) С клавиатуры `For I:=1 to n do Read(c[I]);`

б) Случайным образом на интервале `[a;b]`

□ целые числа `For I:=1 to n do C[I]:= random(b-a+1)+a;`

□ вещественные числа `For I:=1 to n do C[I]:=(b-a)*random+a;`

Ход работы

Задание 1. Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -21 до 19. Удалить из него все элементы, кратные 3 или 7.

1.1. Листинг программы

```
var a: array [1..100] of integer;
k,i,n: integer;
begin
writeln(' Введите количество элементов массива ');
readln(n);
randomize;
for i:=1 to n do a[i]:=random(41)-21; {генерация массива в диапазоне -21 до 19}
writeln('Сгенерированный массив');
for i:=1 to n do write(a[i]:5);
k:=0; i:=0; {удаление из него все элементов кратных 3 или 7}
for i:=1 to n do
if (a[i] mod 3<>0) or (a[i] mod 7<>0) then begin
inc(k); a[k]:=a[i];
end;
{вывод результата}
if k=n then writeln('Таких элементов нет') else begin
writeln('Измененный массив');
for i:=1 to k do write(a[i]:5);
end;
end.
```

1.2. Результаты работы программы

```
Введите количество элементов массива
10
Сгенерированный массив
-21 -20 14 -13 -10 6 -8 -15 -6 -4
Измененный массив
-20 14 -13 -10 6 -8 -15 -6 -4
Введите количество элементов массива
10
Сгенерированный массив
-1 -7 18 -18 -10 5 16 12 -16 4
Таких элементов нет
```

Задание 2. Массив заполнен с помощью датчика случайных чисел вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -5 до 17 . Удалить элемент массива меньший полусуммы первого и пятого элементов. Если таких элементов нет, выдать сообщение «Элементы для удаления не найдены». Если таких элементов несколько, удалить первый из найденных

2.1. Листинг программы

```
var a: array [1..100] of real;
k,i,n: integer;
begin
randomize;
writeln(' Введите количество элементов массива ');
readln(n);
for i:=1 to n do a[i]:=22*random-5; {генерация массива в диапазоне -5 до 17}
writeln(' Сгенерированный массив '); {вывод сгенерированного массива}
for i:=1 to n do write(a[i]:6:2);
```

```

{поиск индекса первого элемента меньшего полусуммы первого и пятого элементов }
k:=0;
for i:=1 to n do begin
    if a[i] < (a[1]+a[5])/2 then k:=i;
    break; {досрочный выход из цикла}
end;
if k=0 then writeln('Элементы для удаления не найдены')           {вывод результата}
else begin {удаления элемента}
    n:=n-1;
    for i:=k to n do a[i]:=a[i+1];
    {вывод измененного массива}
    writeln('Измененный массив');
    for i:=1 to n do write(a[i]:6:2);
end;
end.

```

2.2. Результаты работы программы

Введите количество элементов массива

9

Сгенерированный массив

8.04 -4.26 3.01 -1.33 12.39 6.86 6.37 0.93 -3.80

Измененный массив

-4.26 3.01 -1.33 12.39 6.86 6.37 0.93 -3.80

Введите количество элементов массива

9

Сгенерированный массив

3.33 -4.80 5.46 14.66 1.26 1.73 13.35 1.12 -0.47

Элементы для удаления не найдены

Индивидуальные задания

Задание. Создать программу в соответствии с вариантом.

Вар	Задание
1	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив А целыми значениями, лежащими в диапазоне от -50 до 80. А) Удалить элемент массива кратный 5. Если таких элементов нет, выдать сообщение «Элементы для удаления не найдены». Если таких элементов несколько, удалить последний из найденных. Б) Сформировать одномерный массив В из номеров элементов кратных 2. В) Отсортировать массив А по убыванию методом «пузырька»
2	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив А вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -52 до 49. А) На k-ое место вставить число равное произведению первого и последнего элементов. Б) Сформировать одномерный массив В из элементов массива больших нуля. В) Отсортировать массив А по убыванию методом прямого выбора
3	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив А целыми значениями, лежащими в диапазоне от -54 до 98. А) Найти сумму трех максимальных элементов. Б) Отсортировать массив А по возрастанию методом «пузырька» В) Найти в массиве заданный элемент X.
4	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -41 до 31. А) Отсортировать массив по убыванию. Б) Найти произведение наибольшего и наименьшего элементов массива. В) Сформировать массив из элементов массива больших заданного числа.

Вар	Задание
5	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -12 до 80. А) Требуется умножить все положительные элементы на квадрат наименьшего. Б) Сформировать массив из элементов массива больших 50. В) Найти в массиве заданный элемент X
6	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -12 до 49. А) Найти сумму ее членов, расположенных между максимальным и минимальным значениями (в сумму включить и оба этих числа). Б) Удалить из массива все элементы большие нуля. В) Отсортировать массив по убыванию методом простого выбора
7	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив А целыми значениями, лежащими в диапазоне от -12 до 58. А) Удалить элемент массива кратный 3. Если таких элементов нет, выдать сообщение «Элементы для удаления не найдены». Если таких элементов несколько, удалить первый из найденных Б) Сформировать массив В из элементов кратных 5. В) Найти в массиве А максимальный элемент.
8	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив А целыми значениями, лежащими в диапазоне от -44 до 34. А) Удалить из массива А все положительные. Б) Отсортировать массив А по возрастанию. В) Найти сумму и произведение элементов массива кратных 3.
9	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -25 до 26. А) На k-ое место вставить число равное сумме первых 10 элементов массива. Б) Найти сумму элементов стоящих на четных позициях В) Найти минимальный элемент и его индекс
10	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -80 до 80. А) Найти произведение элементов массива больших первого, но меньших четвертого элемента массива. Если таких элементов нет, выдать сообщение об отсутствии таких элементов. Б) Найти максимальный элемент массива В) Сформировать массив В из индексов элементов кратных 5
11	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -36 до 37. А) Удалить из массива все элементы кратные 7. Б) Отсортировать массив по убыванию методом «пузырька» В) Найти минимальный и максимальный элементы массива
12	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив А вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -12 до 49. А) На k-ое место вставить число равное квадрату суммы 5-го и 10-го элементов. Б) Сформировать массив В из положительных элементов массива А В) Найти методом простого выбора заданный элемент X
13	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -58 до 38. А) Найти сумму всех элементов массива удовлетворяющих условию: остаток от деления на 5 равен 3. Б) Удалить все положительные элементы массива В) Отсортировать массив по возрастанию
14	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -12 до 49. А) Удалить элемент массива меньший среднего арифметического элемента массива. Если таких элементов несколько, удалить первый из найденных Б) Найти индекс максимального элемента массива. В) Найти сумму элементов массива , стоящих правее максимального

Вар	Задание
15	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив А целыми значениями, лежащими в диапазоне от -58 до 38. А) Из полученного массива создать три массива: массив В содержит элементы кратные 2, массив С- кратные 5, массив Д- оставшиеся элементы. Б) Отсортировать по убыванию массив Д методом простого выбора В) Найти произведение всех элементов массива А
16	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -33 до 49. А) Найти произведение ее членов, расположенных между максимальным и минимальным значениями (в произведение включить и оба этих числа). Б) Удалить из массива все элементы большие 0, но меньше 30. В) Найти максимальный элемент и его индексы
17	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -21 до 49. А) Найти его первый максимальный элемент и заменить его нулем Б) Отсортировать массив по убыванию В) Найти в массиве заданный элемент
18	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -12 до 49. А) Отсортировать массив по возрастанию. Б) Найти сумму наибольшего и наименьшего элементов массива. В) удалить из массива все элементы большие 0, но меньше 10.
19	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -54 до 98. А) Отсортировать массив по возрастанию Б) Найти сумму трех минимальных элементов. В) Удалить все нечетные элементы массива
20	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -15 до 18. А) Удалить элемент массива равный квадрату 5-го. Если таких элементов нет, выдать сообщение «Элементы для удаления не найдены». Если таких элементов несколько, удалить последний из найденных Б) Поменять местами первый и последний элементы массива В) Найти в массиве заданный элемент X
21	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -52 до 49. А) На k-ое место вставить число равное разности двух введенных с клавиатуры элементов. Б) Отсортировать массив по какому-либо критерию В) Найти в массиве заданный элемент
22	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -12 до 80. А) Требуется умножить все отрицательные элементы на квадрат наибольшего. Б) Удалить все положительные элементы массива В) Найти сумму элементов больших заданного числа X
23	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -55 до 80. А) Требуется вычесть из всех положительных элементов наименьший. Б) Удалить все отрицательные элементы В) Отсортировать массив по возрастанию методом «пузырька»
24	Задан массив, имеющий несколько нулевых элементов. А) Сжать его, выбросив эти элементы Б) Отсортировать массив по убыванию методом простого выбора В) Найти сумму двух максимальных элементов

Вар	Задание
25	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -80 до 80. А) Удалить из массива все элементы, большие данного числа a. Б) Возвести в квадрат все положительные элементы массива В) Найти минимальный элемент массива
26	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -25 до 26. А) На k-ое место вставить число равное квадратному корню из суммы квадратов двух введенных с клавиатуры элементов. Б) Найти сумму элементов больших -10, но меньших 10. В) Отсортировать массив по убыванию методом «пузырька»
27	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -80 до 80. А) Найти произведение всех элементов массива удовлетворяющих условию: остаток от деления на 7 равен 5. Б) Удалить все элементы, удовлетворяющие условию: остаток от деления на 7 равен 5. В) Найти сумму всех элементов массива
28	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -49 до 10. А) Найти его последний минимальный и заменить его нулем Б) Найти среднее арифметическое положительных элементов массива В) Удалить элементы массива больших среднего арифметического найденного в пункте Б
29	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив вещественными значениями, лежащими в диапазоне от -15 до 18. А) Удалить элемент массива меньший заданного Z. Если таких элементов нет, выдать сообщение «Элементы для удаления не найдены». Если таких элементов несколько, удалить первый из найденных Б) Отсортировать массив по убыванию методом «пузырька» В) Найти в массиве заданное число
30	Используя датчик случайных чисел, заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от -80 до 80. А) Удалить из массива все отрицательные. Б) Найти максимальный элемент и его индекс В) Отсортировать массив по убыванию методом прямого выбора

Контрольные вопросы

1. Объявление массива. Организация ввода и вывода массива.
2. Организация поиска заданного элемента в массиве
3. Организация поиска максимального и минимального элементов
4. Организация сортировки массива
5. Вставка и удаление заданного элемента в массив